

برقعة الاسطرلاب

تأليف

أبو حامد محمد بن محمد بن الحسين الصنغاني

تصحيح وتقديم

الدكتور شمس الدين بن بركة

أمير الدولة ببلد لا يرى له كنو

© أمير الدولة بيلك لائبريري لکناؤ

إسم الكتاب: _____ برهان الأسطربلاب

تالیف: _____ أحمد بن محمد بن الحسين الصغاني

تصحیح و تقديم: _____ الدكتور شمس تبریز خان
أستاذ في القسم العربي بجامعة لکناؤ

الناشر: _____ نصرت ناهید
ناظمة مكتبة عامة لأمير الدولة لکناؤ

سنة الطبع: _____ مارس ٢٠٠٠ م

مطبع: _____ دائمند برنترز دلهي

الثلث: _____ 150 مائة وخمسين روبية

عشرة دولار أمريكية

عرضِ ناشر

امیر الدولہ پبلک لائبریری لکھنؤ کا قیام تقریباً ایک سو اٹھارہ برس پہلے ۱۸۸۲ء میں عمل میں آیا تھا۔ اس وقت یہ کتب خانہ عوام کے لئے نہیں تھا بلکہ صرف خواص و امراء ہی اس سے فیضیاب ہو سکتے تھے۔ ۱۹۲۲ء میں یہ لائبریری شعبہ تعلیم (حکومت اتر پردیش) کے زیر انتظام آگئی اور پھر یہ کتب خانہ عوام کے لئے کھول دیا گیا۔ ہندوستان کی آزادی کے بعد اس کے اصول و ضوابط میں ضرورت کے مطابق تبدیلیاں کی گئیں اور پھر اس کتب خانہ کا نام امیر الدولہ پبلک لائبریری ہو گیا۔ اور اس لائبریری نے خواص کے ساتھ ساتھ عوام سے بھی اپنا رابطہ بنالیا۔ اب اس کتب خانہ میں طلباء کے لئے، بچوں کے لئے اور اودھ کی تاریخ سے متعلق الگ الگ سکشن ہیں اور یہ لائبریری بچوں، طلباء اور محققین کے لئے مواد اور حوالہ جات کے متعلق خصوصی سہولیات فراہم کرتی ہے۔

یہ لائبریری عصر حاضر کے تقاضوں کو محسوس کرتے ہوئے سائنسی آلات و سہولیات کو حاصل کرنے، لائبریری میں محفوظ نادر و نایاب مخطوطوں اور سکرٹ و ہندی کی پانڈولیپوں کی اشاعت، اور قیمتی اور نایاب روزگار مخطوطات کے تحفظ اور مرمت کی سائنسی لیوریری قائم کرنے اور اودھ کی تاریخ سے متعلق صوبائی پیمانے پر میوزیم قائم کرنے کا پروگرام بنائے ہوئے ہے۔ اور اس سلسلے میں مرکزی حکومت اور صوبائی حکومت سے ضروری خط و کتابت ہو رہی ہے اور امید ہے کہ مستقبل قریب میں اس میں خاطر خواہ کامیابی ہوگی۔

امیر الدولہ پبلک لائبریری نے نادر و نایاب مخطوطات اور پانڈولیپوں کی اشاعت، کا ایک واضح پروگرام تشکیل کیا ہے۔ اسی اشاعتی پروگرام کے تحت زیر نظر کتاب ”برہان الاسرلاب“ مصنفہ احمد بن محمد بن الحسین الصغانی (معاصر البیرونی) جو کہ عربی زبان میں ہے تدوین و تقدیم کے ساتھ شائع کی جا رہی ہے، دراصل یہ کتاب علم ہیئت (Astronomy) کی ایک شاخ علم اسرلاب پر مبنی ہے۔ یہ کتاب بنیادی طور پر کرہ کے

نقشوں، خطوط، زاویوں اور دائروں کو اسطرلاب کی سطح پر تحریر کرنے سے متعلق ہے تاکہ فلک شناسی میں سہولت اور آسانی پیدا ہو جائے۔ یہ خطوط ۱۱۳۸ھ مطابق ۱۷۲۵ء کا لکھا ہوا ہے اور اودھ کے شاہی کتب خانوں کی زینت رہ چکا ہے۔

امیر الدولہ پبلک لائبریری آئندہ بھی اپنے ذخیرہ میں موجود دیگر اہم تاریخی اور ادبی مخطوطات کو شائع کرنے کا ارادہ رکھتی ہے تاکہ ادب و تاریخ کا یہ قیمتی علمی ورثہ طاق نسیاں کی زینت نہ بن رہے بلکہ عوام و خواص نیز علم و ادب کا ذوق رکھنے والے سبھی حضرات اس سے فیضیاب ہو سکیں۔ اور تاریخ و ادب کے نئے گوشے اُجاگر ہوں اور تحقیق و تدوین کی نئی راہیں ہموار ہوں۔

میں اس لائبریری کی مجلس انتظامیہ کے سابق صدر جناب آرٹن کمار مسرا صاحب اور موجودہ صدر جناب سوربھ چندرا صاحب کی بہت ہی شکر گزار ہوں کہ ان حضرات کی اس اشاعتی پروگرام میں خصوصی دلچسپی اور تعاون نے مجھے بڑا حوصلہ دیا ہے اور میں اس ذمہ داری کو نبھاسکی ہوں۔

میں حکومت ہند کے کلچر ڈپارٹمنٹ کی بھی شکر گزار ہوں کہ اس شعبہ نے مالی امداد فراہم کر کے اس اشاعتی پروگرام کو عملی جامہ پہنانے میں لائبریری کی مدد فرمائی۔ میں دیگر ارکان مجلس انتظامیہ کی بھی شکر گزار ہوں کہ ان کے تعاون اور سرپرستی سے ہی یہ کتب خانہ عوامی خدمت میں معروف اور علم و ادب کے فروغ میں لگا ہوا ہے۔

امید ہے کہ امیر الدولہ پبلک لائبریری کی اس اشاعتی کوشش کی اہل علم حضرات میں پذیرائی ہوگی۔

نصرت ناہید

لائبریرین / سکرٹری ممبر

امیر الدولہ پبلک لائبریری۔ لکھنؤ

۲۷ جنوری ۲۰۰۰ء

اُسٹرلاب اور ماہرین اُسٹرلاب ایک مختصر تاریخی جائزہ

از ڈاکٹر شمس تبریز خاں
استاذ شعبہ عربی، لکھنؤ یونیورسٹی، لکھنؤ

مسلمانوں نے اپنی تاریخ کی پہلی صدی ہی سے علوم دینیہ کے ساتھ علوم عقلیہ کی طرف توجہ مبذول کرنا شروع کر دیا تھا۔ چنانچہ شہزادہ خالد بن یزید یونانی علوم سے بہت دلچسپی رکھتا تھا، پھر خلیفہ مامون الرشید کے عہد میں ”بیت الحکمتہ“ کے قیام اور یونانی علوم و فنون کے ترجمے کے ذریعے علوم عقلیہ اور ان کے ذیلی و ضمنی فنون کا تقریباً پورا سرمایہ عربی میں منتقل ہو گیا اور پھر سسلی (صقلیہ) اسپین (اندلس) کی اسلامی حکومتوں اور صلیبی جنگوں کے بعد مستشرقین کے ذریعے یہ عربی تراجم یورپ منتقل ہوئے اور لاطینی و دیگر مغربی زبانوں میں منتقل ہو کر یورپ کی نشاۃ ثانیہ (Renaissance) کا باعث ہوئے، مگر اس کے ساتھ یہ بھی تاریخی حقیقت ہے کہ قرونِ اولیٰ کے مسلمان صرف یونانی علوم کے ناقل و مترجم ہی نہ تھے بلکہ وہ ان کے شارح و مبصر اور ان پر معقول اضافہ کرنے والے بھی تھے جیسا کہ علامہ شبلی نے اپنے ایک مضمون میں اس طرف اشارہ کیا ہے، اور ممتاز مغربی مفکرین و مستشرقین میں پروفیسر نکلسن، پروفیسر آرٹلڈ، پروفیسر بروٹون، پروفیسر گب، رابرٹ بریفالٹ، اور جارج سارٹن نے اپنی کتابوں میں بھی کھلے دل سے اس کا اعتراف کیا ہے۔

عرب مترجمین نے ریاضی و ہندسہ و فلکیات پر خصوصی توجہ دی اور رصدگاہوں کے لئے زائچے اور اسطرلاب بنائے۔ چنانچہ موسیٰ بن شاہر کے تینوں لڑکوں نے ان فنون سے متعلق یونانی کتابوں کے ترجمے کئے اور ایک اہم کتاب ”مداحة الأشکال المسطحة والکریۃ تیار کی جس کا ۱۲ویں صدی عیسوی میں جیرار دیکریمونانے لاطینی میں ترجمہ کیا۔ ایک جدید مغربی مبصر جون ر، ہائر لکھتا ہے ”دوسری صدی ہجری سے رصدگاہوں کی سرگرمیاں بہت تیز اور حیرت انگیز

تھیں جو نظری کے بجائے عملی تھیں اور خلیفہ مامون (م ۲۱۸ھ / ۸۳۳ء) کے عہد میں ان کی بہت ہمت افزائی ہوئی جس نے نئے زائچے بنانے کا حکم دیا جس کے نتیجے میں تاریخی ”زائچہ مامونی“ تیار ہوا جس کے لئے علم رصد و حساب کے علاوہ اسطرلاب سے بھی کام لیا گیا تھا“ (۱)

اسطرلاب اور چند ممتاز ماہرین اسطرلاب :

اسطرلاب ایک مشینی آلہ ہوتا ہے جس کے ذریعہ فلکی عناصر چاند، سورج، اور ستاروں کے احوال و مقامات کی دریافت ممکن ہوتی ہے اور اس سے طلوع و غروب، شب و روز کی کمی بیشی، سمتوں اور مسافتوں کی معلومات میں مدد ملتی ہے۔

قاضی محمد اعلیٰ تھانوی اس کے تعارف میں لکھتے ہیں کہ ”ہندسہ کی شاخوں میں پانچ علوم آتے ہیں جیسے علم زائچہ و اوقات، ستاروں کی نگرانی، کروں کی سطح، سایہ بتانے والے آلات، اور روشنی سے متعلق آلات اور اس کی افادیت یہ ہے کہ امور ذہنیہ کو عملی اشکال کے مطابق کر کے فلکی معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔“ (۲)

حاجی خلیفہ کے نزدیک ”اسطرلاب کے ذریعے سورج کی بلندی، مطالع، سمت قبلہ اور عرض البلد وغیرہ کی معرفت حاصل ہوتی ہے“ (۳) پطرس بستانی کے خیال میں ”اسطرلاب (Astrolabe) یونانی لفظ ہے جو اسٹرون (ستارہ) اور لانی (حاصل کرتا) بعض لوگ اسے فارسی کلمہ ”ستارہ یاب“ کی بدلی ہوئی شکل بتاتے ہیں اور اسطرلاب عام طور پر دو طرح کے ہوتے ہیں، اسطرلاب کروی اور سطح (۴) دائرہ محارف اسلامیہ کے مقالہ نگار کے خیال میں تاریخ میں غالباً ابراہیم خس (م ۱۰۵۵ ق م) پہلا اسطرلاب ساز معلوم ہوتا ہے، پھر اسلامی عہد کے اولین دور میں ماشاء اللہ (م ۲۰۰ھ) محمد بن موسیٰ الخوارزمی (م ۲۲۰ھ) قسطنطین لوقا (م ۳۰۰ھ) اور ابوالعباس نیروزی (م ۳۱۰ھ) کے نام معلوم ہوتے ہیں اور دریافت شدہ اسطرلابوں کی تاریخ چوتھی سے لے کر دسویں صدی تک ہے“ (۵) فن اسطرلاب پر مشہور و ممتاز لکھنے والوں میں الکندی، عباس بن سعید الجوهری، ابن سنان الحرانی، ابو معشر البلیخی، عبدالرحمن صوفی، محمد بن احمد الخوارزمی (م ۳۸۷ھ)

(۱) معبرۃ الحضارۃ العربیہ، ص ۱۳۰، ۱۳۱ (ابو ظبی ۱۳۹۷ھ / ۱۹۷۷ء)

(۲) کشف اصطلاحات الفنون، ص ۵۰ (بیروت، غیر مؤرخ)

(۳) کشف الظنون، ۱/ ۱۰۶ (بیروت ۱۳۰۲ھ / ۱۹۸۲ء)

(۴) دائرۃ المعارف، ۳/ ۵۰۲-۳ (بیروت ۱۳۹۵ھ / ۱۸۷۸ء)

(۵) ردود دائرہ محارف اسلامیہ (مختص)، ۲/ ۲۲۳-۲۳۵ (لاہور ۱۳۸۶ھ / ۱۹۶۶ء)

البرقانی الاندلسی (م ۱۳۹۳ھ) البیرونی (م ۱۰۳۰ھ / ۱۰۳۸ھ) نصیر الدین رطوسی
(م ۱۲۷۲ھ / ۱۲۷۳ھ) شمس الدین القاسمی (م ۱۰۹۳ھ / ۱۱۸۳ھ) بہاء الدین عالمی، محمود اچھمی
(م ۱۱۱۸ھ / ۱۲۲۱ھ) عبدالعلی البرجدی (دسویں صدی ہجری) وغیرہ کے نام آتے ہیں۔ (۱)

چند ہندوستانی ماہرین اسطرلاب :

مولانا حکیم عبدالحی حسنی (سابق ناظم ندوۃ العلماء) نے اپنی کتاب میں چند ہندوستانی
ماہرین اسطرلاب کا ذکر کیا ہے جن میں سے چند یہ ہیں :

مغل بادشاہ ہمایوں، فرید ابن ابراہیم دہلوی (صاحب زانچہ شاہجہانی) ہمایوں کے عہد کا ضیاء الدین
اسطرلابی جس نے شاہجہاں کے عہد میں ایک عجیب اسطرلاب بنایا تھا جو ندوۃ العلماء کے کتب
خانے میں ہے، اسطرلاب پر دوسرے لکھنے والوں میں مولوی خان محمد گجراتی، شمس الامراء نواب
فخر الدین خاں حیدر آبادی، فرید الدین کشمیری (صاحب جوہر فرید) فریح الدین خاں (صاحب رفیع
الصحت) اور میرے استاذ مولانا عبدالحق کالمی مالوی وغیرہ ہیں۔ (۲)

سید جلال الدین طہرانی نے امام الدین دہلوی کا بھی ذکر کیا ہے جنہوں نے ۱۱۰۳ھ میں
”اتصریح“ لکھی۔ (۳)

برہان الاسطرلاب کا تعارف :

یہ کتاب امیر الدولہ پبلک لائبریری لکھنؤ کے شعبہ مخطوطات میں نمبر A513/8 پر
ہے، اس کتاب کا ایک خطی نسخہ خدائش لائبریری پٹنہ میں بھی موجود ہے۔ یہ بنیادی طور پر کرہ
کے نقشوں، خطوط زاویوں اور دائروں کو اسطرلاب کی سطح پر تحریر کرنے سے متعلق ہے تاکہ فلک
شناسی میں مزید سہولت اور آسانی پیدا ہو جائے۔

اس کتاب کا مصنف البیرونی کا معاصر ہے اور اپنے فن میں مہارت کے لئے مشہور ہے
اس لئے اس کتاب کی بہت اہمیت ہے۔ یہ نسخہ اودھ کے شاہی کتب خانوں کی زینت رہ چکا ہے اس
لئے اس کی اہمیت اور بھی بڑھ جاتی ہے۔ سرورق پر اس کا نام ”برہان اسطرلاب“ لکھا ہوا ہے جسے
ہم نے برقرار رکھا ہے، اس کے ساتھ ملکیت کی یہ عبارت لکھی ہوئی ہے : ”من ممتلكات

(۱) مزید تفصیل کیلئے برہان الاسطرلاب پر ہمارا عربی مقدمہ دیکھیں۔

(۲) انشاد الاسلامیہ فی الہند، ص ۲۸۲ (دمشق ۱۴۰۳ھ / ۱۹۸۳ھ)

(۳) گاہ نامہ، ص ۱۷۲ (تہران ۱۹۳۳ھ)

جناب والدی فخر الدین احمد خان آدام اللہ ظلہم اس میں یہ بھی صراحت ہے کہ ”۲۴ صفر ۱۲۶۲ھ کو شاہی کتب خانہ کے نگراں کے جائزہ سے گزری تھی۔“ اس پر پانچ مہریں لگی ہوئی ہیں۔ ایک مہر میں شیخ عبدالرحیم نور ۱۱۹۹ھ تحریر ہے۔ اور شاہی مہر میں ”واجد علی شاہ سلطان عالم (۱۲۶۲ھ) لکھا ہوا ہے۔ ایک مہر میں ”فخر الدین خاں“ لکھا ہوا ہے۔ ایک مہر پڑھی نہیں جاتی ہے۔ پانچویں مہر شہزادہ سلیمان جاہ کی منظوم شکل میں اس طرح ہے ۔

”خوش ست مہر کتب خانہ سلیمان جاہ

بہر کتاب مزین چو نقش بسم اللہ“

آخر میں کاتب نے لکھا ہے کہ وہ اس نسخہ کی کتابت سے رجب ۱۱۳۸ھ (۱۷۲۷ء تقریباً) میں دہلی میں فارغ ہوا تھا، جبکہ خدائش لا بیری پٹنہ کے کاتب نے سنہ فارغ محرم ۱۲۳۲ھ اور شہر موصل بتایا ہے، اس کا نمبر ۲۴۶۸ ہے۔ یہ نسخہ معاصرین البیرونی کے رسائل کے مجموعہ کے ساتھ ”کتاب فی تسلیح الکرۃ علی شکل الاسطراب“ کے نام سے حیدرآباد میں ۱۳۶۸ھ/۱۹۴۸ء میں چھپا ہے، مگر اس میں طباعت کی بہت سی غلطیاں ہیں، اس لئے ہم نے اس کی تصحیح و تحقیق اور مصنف کے حالات کے اضافے کے ساتھ اس کی مستقل شکل میں اشاعت کا فیصلہ کیا۔

مصنف کتاب ابو حامد الصغانی :

مصنف کا نام تذکروں میں ابو حامد احمد بن محمد بن الحسین الصغانی یا صاعانی تحریر کیا گیا ہے (صاعان مرو کے قریب ایک قصبہ بتایا جاتا ہے) تذکروں کے بموجب مصنف نظری و عملی طور پر فن اسطراب کا ماہر تھا اور ایران و ماوراء النہر کے حکمران عضد الدولہ الدیلمی (۳۳۸-۳۷۲ھ) مطابق ۹۴۹ء سے ۹۸۲ء کے دربار سے وابستہ تھا، اس نے دیباچے میں اس کی صراحت کی ہے کہ اس نے یہ کتاب ”عضد الدولہ و تاج الملہ“ کے لئے لکھی تھی اس کے ساتھ اپنے کو اس کا خادم بتایا ہے۔

عضد الدولہ کے بعد وہ اس کے بیٹے شرف الدولہ کے دربار سے بھی وابستہ رہا اور اس کی رصد گاہوں میں شریک کار ہوا۔ مشہور تذکرہ نگار جمال الدین القفطی (م ۷۴۶ھ) صغانی کے تذکرے میں لکھتا ہے :

”ابو حامد الاسطرلابی۔ ہندو علم ہیئت کا عالم و فاضل اور اس فن میں یکتائے روزگار تھا

بغداد میں اسطرلاب و آلات رصدیہ بہت اچھے تیار کرتا تھا جو اس زمانہ کے لوگوں میں بہت مقبول تھے اس کے کچھ تلامذہ بھی بہت ماہر تھے اور اس کی شاگردی پر فخر کرتے تھے اس نے قدیم آلات پر منفرد اضافے بھی کئے۔ شرف الدولہ بن عضد الدولہ نے جب بغداد میں کو اکب سبغہ کے لئے رصد گاہ قائم کرنا چاہی اور دار الحکومت کے باغ کے کنارے اس کی عمارت تعمیر کی اور ویجن بن رستم الکوی کو اس کا نگران بنایا اور اس تقریب کے حاضرین کے لئے دو محضر تیار کرائے جن پر ان کے دستخط لئے گئے تھے، تو مشاہدہ کرنے اور دستخط کرنے والوں میں احمد صاعانی بھی تھے جنہوں نے دو برجوں میں نزول شمس کی تصحیح کی گواہی دی۔ میں نے ویجن کے تذکرے میں اس کی تفصیل دی ہے۔ ابو حامد کا انتقال ذیقعد میاذی الحجۃ (۷۳۷ھ / ۱۳۹۰ء) میں بغداد میں ہوا۔^(۱)

معاصر تذکرہ نگار خیر الدین الزرکلی نے بھی قطعی کے حوالے سے ابو حامد کا تذکرہ لکھا

ہے۔ (۲)

ایک ایرانی محقق سید جلال الدین طہرانی نے صفانی کے بارے میں لکھا ہے کہ ”وہ علم اسطرلاب کے ماہرین میں تھے اور انہوں نے نسخ نام پر ایک کتاب لکھی ہے (غالباً ان کی مراد موجودہ کتاب ہی سے ہے) اور وہ اس فن کے موجد تھے جس میں کرہ کی تسطیح مخروطات کے طریقے سے ہوتی ہے“ (۳) طہرانی نے آگے چل کر ”رصد میل کلی“ کے ذیل میں دوسرے ہیئت دانوں کے ساتھ صفانی کا تذکرہ بھی کیا ہے۔ (۴) عبدالرحمن خاں حیدر آبادی نے بھی صفانی کا مختصر ذکر کیا ہے۔ (۵)

ہم لکھنؤ کے سابق کمشنر جناب ارن کمار مسرا صاحب (Mr. Arun Kumar Misra) اور موجودہ کمشنر جناب سوربھ چندرا صاحب (Mr. Saurabh Chandra) جو کہ امیر الدولہ پبلک لائبریری کی مجلس انتظامیہ کے چیرمین بھی ہیں، کا شکریہ ادا کرتے ہیں جن کی اودھ کی تاریخ و تہذیب سے دلچسپی کے سبب مخطوطات کی اشاعت کا یہ سلسلہ شروع ہوا ہے، نیز امیر الدولہ پبلک لائبریری کی لائبریرین اور سکرٹری محترمہ نصرت ناہید صاحبہ کا بھی شکریہ ادا

(۱) اخبار العلماء و اخبار الحکماء، ص ۵۶، ۵۷ (قہرہ، ۱۳۲۶ھ)

(۲) کلام اللور کلی، ۲۰۲ (بیروت، ۱۹۶۹ء)

(۳) گماننامہ از طہرانی، ص ۱۰۱

(۴) بیضا، ۲۰۹ (تہران، ۱۹۳۳ء)

(۵) قرون وسطی کے مسلمانوں کی علمی خدمات، ۱/ ۱۳۲ (دہلی، ۱۹۵۰ء)

کرنا ضروری ہے جنہوں نے کتاب کی تحقیق و اشاعت کے سلسلے میں میری پوری مدد کی اور جن کی سربراہی میں لائبریری کا یہ اشاعتی پروگرام بحسن و خوبی انجام پایا ہے۔ برادرِ مکرم جناب ڈاکٹر شاہ عبدالسلام صاحب بھی ہمارے شکریہ کے مستحق ہیں کہ ان سے کتاب کی تدوین کے ہر مرحلے میں پوری مدد ملی۔ موصوف کی اودھ کی تاریخ اور مخطوطات پر گہری نظر ہے۔

والسلام

شمس تبریز خاں

۲۹ رمضان المبارک ۱۴۲۰ھ / ۷ جنوری ۲۰۰۰ء

بسم الله الرحمن الرحيم

نظرة اجمالية في تاريخ الأسطرلاب والاسطرلابيين

(بقلم الدكتور شمس تبريز خان)

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين
وخاتم النبيين وآله وصحبه أجمعين.

أما بعد! قد عنى المسلمون بالعلوم العقلية والرياضية أولا في
العهد الأموي حيث كان الأمير الأموي خالد بن يزيد محبا لها ومشغوبا
بها، ثم ازداد هذا الاعتناء والشغف في العهد العباسي، وبالأخص في
العهد المأموني، لما قام "بيت الحكمة" لنقل التراث اليوناني والهندي إلى
اللغة العربية فأصبحت هذه اللغة غنية بالعلوم الحكمية والرياضية بجميع
أنواعها وأجزائها، وصارت قنطرة وقناة لا يصال هذه العلوم والفنون إلى
أوروبا في القرون الوسطى، حيث ترجم التراث اليوناني بوسيلتها في
الللاطينية ثم في اللغات الغربية الأخرى.

وهكذا أصبحت أوروبا مدينة للغة العربية ولعلمائها في خروجها
من ظلمات القرون المظلمة إلى أضواء الفجر الجديد في تاريخها التي
تسمى بالنشأة الثانية (Renaissance) وما كان العلماء المسلمون مترجمين
وناقلين للتراث اليوناني فقط بل كانوا شارحين له ومضيفين إليه أيضا
فقد زادوا وأضافوا إليه إضافات وزيادات كبيرة وكثيرة تدل على
أصالتهم وابتكارهم في مضمار العلوم الإغريقية وقد اعترف بها علماء
الغرب فيقول جون - ر - هائر في كتابه:

"أما الهندسة العربية فلم تقف عند استيعاب المفاهيم والطرق التي تضمنها كتاب أصول الأقليدس بل أحاطت أيضا بما يفوق ذلك من مناهج تقنية أتى بها ابولونيوس وأرشميدس فأبناء موسى بن شاكر الثلاثة الذين عاشوا في بغداد في القرن الثالث وكانو ملحقين بالبلاط العباسي، قد عالجوا مسائل ارشميدية وأهم بحوثهم في هذا الميدان وهو كتاب في مساحة الأشكال المسطحة والكروية" أصبح معروفا لدى الغربيين عن طريق الترجمة اللاتينية التي قام بها جيراردي كريمونا في القرن الثاني عشر، ومن الرياضيين الذي استطاعوا معالجة مسائل في الرياضيات العليا محمد بن عيسى الماهاني م ٢٧٥ /

٢٨٨م، وأبوجعفر الخازن، وعمر الخيام وابن الهيثم

ويقول "فأما عمليات الرصد التي بوشرت منذ القرن الثاني للهجرة فكانت مشيرة حقا، وإن كانت في معظمها على غير صلة بالبحوث النظرية وقد حظيت بدفعة قوية إلى أمام في عهد الخليفة "عبد الله المامون م ٢١٨هـ / ٨٣٣ الذي أمر بأعداد أزياج (جداول فلكية) جديدة فكانت حصيلة ذلك ظهور الزيج الماموني، العظيم الأثر الذي اعتمد في وضعه على أدوات الرصد والحساب كالأسطرلابات (أي أجهزة قياس الوقت وأبعاد النجوم وحركاتها" (١).

ويقول باحث عربي ممتاز الدكتور عمر فروخ عن ميزات

(١) عبقرية الحضارة العربية ص ١٣٧ و ص ١٤٠ (ابو ظبي ١٣٩٧هـ / ١٩٧٧م).

الباحثين العرب في مجال الهيئة والهندسية:

"أعظم أفضال العرب على الهندسة أنهم اهتموا بها حينما أهملتها الشعوب كلها ثم حفظوها من الضياع وناولوها للأوروبيين في زمن باكر جدا، فلقد أخذ الأوروبيون الهندسة اليونانية عن العرب لاعن اليونان ثم نقلوها إلى اللغة اللاتينية وظلوا يتدارسونها كما عرفوها من العرب إلى أواخر القرن السادس عشر حينما عسرا لباحثون، عام ١٥٨٣م على مخطوط من كتاب أقليدس باللغة اليونانية" (١).

التعريف بالأسطرلاب وأنواعه:

الأسطرلاب آلة عملية لإرصاد النجوم والكواكب والهيأت الفلكية تستعمل لأغراض الهيئة والهندسة، يقول القاضي محمد أعلى التهانوي: "وأما العلوم المتفرعة عليه (الهندسة) فهي خمسة: علم الزيجات، والمواقيت وكيفية الإرصاد، وتسطيع الكرات والآلات الحادثة عنه وعلم الآلات الظلية وعلم تسطيع الكرة وهو علم تتعرف منه كيفية إيجاد الآلات الشعاعية ومنفعة الارتياض بعلم هذه الآلات وعملها وكيفية انتزاعها من أمور ذهنية مطابقة للأوضاع الخارجية والتوصل بها إلى استخراج المطالب الفلكية" (٢) ويقول الملاكاتب الجلي في علم الأسطرلاب "هو علم يبحث فيه عن كيفية استعمال آلة معهودة يتوصل بها إلى معرفة كثير من الأمور النجومية على اسهل طريق وأقرب ماخذ

(١) تاريخ العلوم عند العرب لعمر فروخ ص ١٤٧ (بيروت ١٩٨٠م).

(٢) كشاف اصطلاحات الفنون ص ٥٠، (دار صادر، بيروت غير مؤرخ).

مبين في كتبها كارتفاع الشمس ومعرفة المطالع، وسمت القبلة وعرض البلاد وغير ذلك... وهو من فروع علم الهيئة كما مر، وأصطرلاب كلمة يونانية معناها ميزان الشمس وقيل مرآة النجوم ومقياسه" (١).

ويقول البطرس البستاني في تعريفه الأسطرلاب (Astrolabe) أو أصطرلاب لفظة يونانية مركبة من استرون ومعناها كوكب ولافي ومعناه أخذ والحاصل أخذ الكواكب ويفسرها العرب بميزان الشمس أو ميزان الكواكب وذكرها حاجي خليفة أن الأوائل كانوا يتخذون كرة على مثال الفلك ويرسمون عليها الدوائر ويقسمون بها الليل والنهار ويصححون بها المطالع إلى زمن ادريس... وقيل هو كلمة فارسية وهي استاره ياب "معناها مدرك احوال الكواكب فغبرت الحروف والصحيح ما أوردناه أولاً....

والأسطرلاب أنواع أشهرها الأسطرلاب الكروي والأسطرلاب المسطح، أما الكروي فهو عبارة عن دائرتين معدنيتين الواحدة ضمن الأخرى على زوايا مستقيمة أحدها للدلالة على دائرة البروج والأخرى على سمت الانقلاب الذي يرسم عليه قطبا خط الاستواء وعن دائرة ثالثة تدور حول قطبي دائرة البروج وبها يعرف الطول ودائرة رابعة موضوعة داخل الدوائر الثلاث قد جعل فيها ثقبان يرى منهما القمر أو غيره من الكواكب المراد رصدها ويقاس طوله وعرضه.

أو غيره من الكواكب فهو عبارة عن كرة قد طبعت حتى

(١) كشف الظنون ١٠٦/١ (بيروت ١٤٠٢هـ / ١٩٨٢م).

صارت دائرة كما أخذت كرة من شمع وضممت عليها يديك حتى تنبسط وتصير دائرة وقال بعضهم في حده، هو جسم مشتمل على صفائح مستديرة مرسوم فيها خطوط مستقيمة ومستديرة تامة وناقصة متوازية وغير متوازية والغرض منه معرفة أحوال الفلكيات والأرضيات والزمنيات" (١)

ويقول العالم العربي الموسوعي محمد شفيق غربال في الأسطرلاب:
"أسطرلاب آلة قديمة لقياس ارتفاعات الأجرام السماوية تتألف من قرص خشبي أو معدني مدرج المحيط ومعلق في وضع رأسي بحلقة وفي مركز مؤشر متحرك يسمى العضادة كان شائع الاستعمال في رحلات الاستكشاف البحرية في القرن ١٥ حتى اختراع آلة السدس في القرن ١٨ وقد اختراع الأسطرلاب هياخوس وأول عربي صنعه وكتب عنه إبراهيم الفزاري م ٧٧٧م وأصبح أحد الأجهزة الأساسية عند العرب فتفننوا في صناعته وتحريره كالأسطرلاب المسطح وذات الحلق والآلة الشاملة والصفحة الزرقلية وغيرها" (٢)

وذكر باحث إيراني أنواع الأسطرلاب وأشكاله المختلفة بأسمائه المتعددة هكذا: السفر جلي، الاهليلجي، الزورقي، المسطري، الصليبي، اللولبي، الكرى ذي العنكبوت، الرصدي، المنجح، الطوماري، الهلالي، القوسي،

(١) دائرة المعارف للبستاني ٣/٣ - ٥٠٢ (بيروت، ١٢٩٥ / ١٨٧٨).

(٢) الموسوعة العربية الميسرة محمد شفيق غربال ١ / ١٤٨ (القاهرة، ١٩٦٥).

الصدفي، الجامعة، المغني، ذات الحلق، عصامي موسى، العقري (١).

نخبة من الأسطرلابيين وكتبهم:

طبقا لتحقيق ابن النديم بطليموس صاحب كتب المجسطي أول من عمل الأسطرلاب الكرى والآلات النجومية والمقاييس والأرصاد (٢) وفي رأى الكاتب الجلي أول من وضعه بطليموس وأول من عمله في الإسلام إبراهيم بن حبيب الفزاري (٣) وفي تحقيق الكاتب الموسوعي ينتسب الأسطرلاب أولا في التاريخ إلى أبرخس HIPPARCHUS المتوفي ١٠٥ ق م وترجم مسلمة المجرطي رسالة في الكرة المطبوعة لبطليموس إلى العربية ثم كتب في هذه الصناعة ما شاء الله (م ٢٠٠هـ) وعلى بن عيسى (م ٢١٥هـ) ومحمد بن موسى الخوارزمي (م ٢٢٠هـ) وبعده قسطنطين بن لوقا (م ٣٠٠هـ) وأبو العباس النيروزي (م ٣١٠هـ) والأسطرلابات التي بأيدينا يرجع تاريخها من القرن العاشر الهجري إلى القرن الرابع الهجري (٤).

ويذكر ابن النديم على بن عيسى الأسطرلابي في عهد المأمون العباسي (وقد طبع كتابه "العمل بالأسطرلاب" في بيروت) ويذكر معه

(١) التفهيم لأوائل صناعة التخجيم لليروني وحاشية جلال هماني ص ٢٩٧ طبع تهران

(٢) الفهرست ص ٣٨٨.

(٣) كشف الظنون ١٠٧/١.

(٤) دائرة المعارف الإسلامية (أردو) ٦٢٤/٢ - ٦٣٥ (لاهور)

١٣٨٦هـ/١٩٦٦م).

بنى موسى بن شاكر، ويحيى بن أبي منصور وغيره.

وقد ذكر الكاتب الجلي من كتب الأسطرلاب تحفة الناظر، وبهجة الأفكار، وضياء الأعين، ورسالة في الأسطرلاب وعلمه لأمية بن عبد العزيز الأندلسي (م ٥٢٩هـ) وكتاب إسحاق بن يعقوب الكندي، ورسالة الطوسي ورسالة لزين الدين المزي الحنفي ورسالة محمد بن نصر ألفها ٥١١هـ^(١) وذكر الباحث الإيراني جلال همائي عدد امن الأسطرلابيين منهم عباس بن سعيد الجوهري شارح الاقليدس، وعمر بن محمد المروروزي، ومحمد بن موسى الخوارزمي، وابن سنان الحراني البتاني صاحب الزيج البتاني، وأبو معشر المبلخي، وعمر بن يوسف صاحب منهج الطلاب في عمل الأسطرلاب ومحمد بن أحمد الخوارزمي م ٣٨٧هـ صاحب مفاتيح العلوم^(٢).

وقد عرف الدكتور عمر فروخ عدد امن علماء الهندسة والهيئة والأسطرلاب وبحث عن كتبهم واسهامهم في هذا الشأن فهو يذكر ابا إسحاق النقاش المعروف بالزرقالي الأندلسي (م ٤٩٣هـ / ١٠٩٩م) وابن يونس الصغدي المصري (م ٣٩٤هـ) والسجزي او السجستاني (م ٤١٥هـ / ١٢٧٤م) والبيروني (م ٤٤٠هـ / ١٠٤٨م)، وأبو على المراكشي (ت ٦٦٠هـ / ١٢٦٢م) ونصير الطوسي (م ٦٧٢هـ / ١٢٧٤م) وأبو زيد الفاسي (م ٧٧٣هـ / ١٣٧٠م) وشمس الدين الروداني الفاسي

(١) كشف الظنون ١ / ٦ - ٨٤٥ (بيروت ١٤٠٢هـ / ١٩٨٢م).

(٢) التفيهم لأوائل صناعة التنجيم (الحاشية) ص ٢ - ١٦١.

(م ١٠٩٤هـ / ١٦٨٣م) (١).

وللعلامة البيروني أياذ بيضاء في حقل العلوم الحكيمة والرياضية
ويعد كتابه القانون المسعودي أمثودجا رائعا لنبوغه في الهيئة والتنجيم
وفيه باب مستقل عن الأسطرلاب، وكذلك له أنجاث قيمة عن الهيئة في
كتبه الأخرى أي "الآثار الباقية عن القرون الخالية" مقاليد علم الهيئة
واستيعاب الوجوه الممكنة في صنعة الأسطرلاب، والتفهيم لأوائل صناعة
التنجيم (٢) واستخراج (٣) وغيرها منه الرسائل (٤) وذكر البيروني في
كتابه استخراج الأوتار عددا من علماء الهيئة منهم أبو سعيد الجرجاني
وأبوسعيد الشكري، والقاضي أبو علي الجنوبي وأبو علي البصري، وأبو
نصر بن عراق. ومن مهمات الكتب في الهيئة والهندسة والأسطرلاب
"صور الكواكب" لعبد الرحمن الصوفي الشيرازي (م ٩٨٦) ورسائل
ثابت بن قرة الحراني م ٢٨٨هـ (٥) ورسائل أبي منصور بن عراق إلى
البيروني (٦) ورسائل إبراهيم بن سنان بن ثابت بن قرة (م ٣٣٥هـ) (٧).
ونبغ في العلوم الحكيمة الشيخ نصير الدين الطوسي (م

-
- (١) تاريخ العلوم عند العرب ص ١٧١ - ١٧٥.
 - (٢) حققه الأستاذ جلال هماني وطبع في تهران.
 - (٣) حققه الأستاذ أبو القاسم قرباني وطبع في تهران.
 - (٤) منها رسائل البيروني الأربعة طبع في حيدرآباد (١٣٦٧هـ / ١٩٤٨م).
 - (٥) طبعت في حيدر آباد (١٣٦٦هـ / ١٩٤٧م).
 - (٦) نشر في حيدر آباد (١٣٦٧هـ / ١٩٤٨م).
 - (٧) طبعت في حيدر آباد (١٣٦٧هـ / ١٩٤٨م).
-

٦٧٢هـ / ١٢٧٤م) وراجت كتبه في حلقات الدرس قرونا فهو مترجم
تحرير أقليدس، وانجسطى ومؤلف تسطيح الكرة، والتذكرة في علوم
الهيئة (١) وبست باب في الأسطرلاب (عشرين بابا في الأسطرلاب)
وكذلك لهؤلاء العلماء في الهيئة وفن والأسطرلاب أباد لاتنسى
وإسهامات منهم بهاء الدين العاملي (م ١٠٣١) صاحب تشريح
الأفلاك ومحمود الجفميني (م ٦١٨هـ / ١٢٢١م) وعبد العلى البرجندي
وفي القرن العاشر الهجري ومحمد بن ايوب الطبري (في القرن الرابع
(وشرف الدين علي اليزدي (م ٨٥٠هـ) وعلى احمد النسوي (كان حيا في
٤٦٦هـ) وعلى بن ابراهيم بن شاطر (م ٧٧٧هـ) وجلال الدين
الأسطرلابي والذي كان برصد سمرقند ٨٤١هـ وأبو الحسن البيهقي
(م ٥٦٥هـ) صاحب التتمة لصوان الحكمة، وأثير الدين الأبهري
(م ٦٦٣هـ) وعلى بن عثمان بن الناصح (م ٨٠١هـ) صاحب كتاب
تحفة الطلاب في العمل بربع الأسطرلاب، وجابر بن افلح الأشيلي
(م ٥٤٠هـ) صاحب كتاب اصلاح انجسطى وعبد الرحمن الخازني (الذي
كان حيا حتى ٥٢٥هـ) (٢).

-
- (١) تاريخ الفكر العربي لعمر فروخ ص: ٥٥٠ (بيروت ١٩٩٢م).
(٢) كاهنانه للسيد جلال الدين الطهراني ص: ١٣٠ - ١٨٤ تهران
١٣٥١هـ / ١٩٣٣).
-

عدة من الأسطرلابيين في الهند:

يقول السيد عبد الحي الحسيني (م ١٣٤١ هـ / ١٩٢٣ م) "وعلماء الهند كانوا على جانب عظيم من العلم والعمل بها منهم همايون بن بابر التيموري سلطان الهند فانه كان ماهرا في صناعته واستعماله ومنهم فريد بن ابراهيم الدهلوي صاحب زيج شاهجهاني (١) ومنهم صنوه طيب بن ابراهيم ومنهم ضياء الدين الأسطرلابي الهمايوني ومن عمله اصطرلاب عجيب في خزانة ندوة العلماء بلكنائو صنعه أيام شاهجهان بن جهانكير التيموري.

ومن مصنفات أهل الهند في علم الأصطرلاب كتاب بالفارسي للمولوي خان، محمد الكجراتي وهو في غاية الدقة والمتانة وكتاب فيه لشمس الأمراء نواب فخر الدين خان الحيدري، وجوهر فريد كتاب لفريد الدين بن محمد اشرف الكشميري الدهلوي ورفيع الصنعة بالفارسي كتاب لعمدة الملك رفيع الدين خان، صنفه ١٢٦٩ هـ وكتاب فيه لشيخنا عبد الحق بن محمد أعظم الكابلي المالوي" (٢).

ويذكر السيد جلال الدين الطهراني أمام الدين بن لطف الله اللاهوري من علماء الفلك الذي كان في القرن الثاني عشر الهجري له كتاب التصريح على تشریح الأفلاك صنفه ١١٠٣ وقد طبع

(١) يقول جلال الدين الطهراني فيه أن له كتاب يسمى سراج الاستخراج

يوجد في مدرسة سيه سالار ناصري في ايران كاهنامه ص: ١٤٨.

(٢) الثقافة الإسلامية في الهند ص: ٢٨٢ (ملخصا) (دمشق ١٤٠٣ هـ / ١٩٨٣ م).

في دهلي ١٣١١هـ (١).

التعريف بالكتاب ومؤلف:

النسخة الخطية التي في أيدينا هي في ملك المكتبة العامة لأمير الدولة بلكناؤ ومكتوب صفحته الأولى اسمها:

"برهان أطرلاب" (٢) وكذلك مكتوب فيها من ممتلكات جناب والدي فخر الدين أحمد خان آدام الله ظلهم، وكان الكتاب في مكتبات سلاطين أوده (لكناؤ وملحقاتها) وفيه صراحة بأنه قد مرّ تحت جائزة ناظر المكتبة السطانية في ٢٤/من صفر ١٢٦٢هـ وعليه خمسة خواتم ففي خاتم مكتوب اسم الشيخ عبد الرحيم و ١١٩٩هـ، وفي خاتم سلطاني توجد هذه العبارة: "واجد علي شاه سلطان عالم" (١٢٦٢هـ) وفي خاتم "فخر الدين خان" وخاتم رابع غير مقروء وفي خاتم ولي العهد سليمان جاه شعر فارسي...

.....

.....

ويقول ناسخ الكتاب في أخيره وفرغت من تعليقه بالدهلي في الرجب ١١٣٨هـ (١٧١٧م تقريبا) والنسخة التي في مكتبة خدابخش خان في بتنة كتبت في المحرم ٦٣٢هـ بالموصل - ورقمها ٢٤٦٨.

-
- (١) كاهنامه ص: ١٧٢.
- (٢) وقد طبعت في مجموعة الرسائل لمعاصري البيروني بإسم كتاب في تسطيح الكرة على شكل الاسطرلاب.
-

ولما كانت النسخة المطبوعة مملوءة بالأخطاء المطبعية فأردنا
طبعتها الثانية مفردة ومنقحة مزيّدة مع مقدمة وجيزة في تاريخ
الأسطرلاب والأسطرلابيين ومع ترجمة المؤلف.

ترجمة المؤلف:

هو أبو حامد أحمد بن محمد بن الحسين الصغاني أو الصاغانى
(نسبة إلى صاغان قريب بلدة مرو) كان من العلماء المبرزين في علم
الهيئة والرصد والأسطرلاب ومعاصر الأستاذ العلامة البيروني، وكان
متعلقا ببلاط عضد الدولة الديلمي (٣٣٨ - ٣٧٢هـ) وقد كتب هذا
الكتاب له فيقول في ديباجته: "خزانة مولانا الملك السيد الأجل
شاهنشاه المنصور ولي النعم عضد الدولة وتاج الملة أطال الله بقاءه
وكبت حسدته وأعداءه وأيد نصره استخراج خادمه أحمد بن محمد بن
الحسين الصغاني".

يقول الوزير جمال الدين القفطي (م ٦٤٦هـ) في ترجمة الصغاني
أبو حامد الاصطرلابي كان فاضلا في الهندسة وعلم الهيئة يسلم إليه
ذلك في وقته وكان ببغداد يحكم صناعة الأصطرلاب والآلات الرصدية
غاية الإحكام والآلة المذكورة بأيدي أرباب هذا الشأن، معروفة في ذلك
الزمان وفي هذا الأوان ونبغ له عدة تلاميذ ينسبون إليه ويفخرون
بذلك، وله زيادة في آلات القديمة فازبها دون غيره من أهل هذا النوع،
ولما تقدم شرف الدولة بن عضد الدولة ببغداد برصد الكواكب السبعة
واعتمد في ذلك على ويمن بن رستم الكوهي وبنى بيت الرصد في

طرف بستان دار المملكة ورصد وكتب محضرين بصورة الرصد وكان
من شاهد ذلك وكتب خطه بتصحيح نزول الشمس في برجين احمد
الصاغانى هذا في جملة من كتب من القضاة والشهود على ما استوفينا
ذكره في ترجمة ويجن وتوفي أبو حامد في ذي القعدة أو في ذي الحجة
تسع وسبعين وثلثمائة ببغداد" (١) وذكره الزركلى بعنوان "الأسطرلابي
(م ٣٧٩ هـ / ٩٩٠) احمد بن محمد الصاغانى أبو حامد الأسطرلاب،
مهندس عالم بالهيئة من أهل بغداد كان يحكم صناعة الأسطرلاب وآلات
الرصد غاية الإحكام وزاد في بعض الآلات القديمة توفي ببغداد" (٢).

وذكر السيد جلال الدين الطهرانى "بأنه كان من العلماء
المرزقين في علم الأسطرلاب وصنف كتابا في التسطيح التام وهو مخترع
هذه الصناعة التي فيها تسطح الكرة بطريق المخروطات" (٣) وقد ذكره
في ذيل رصد الميل الكلى مع العلماء والحكماء النابهين (٤).

ونشكر الوكيل المفوض المحترم Commissioner لولاية يوبى.
سابقا السيد أرون كمار مسرا (Mr. ARUNKUMAR MISRA) والمفوض
الحالى السيد سوربه جندرا (Mr. Saurabh Chandra) الذين لهما عناية
خاصة بآداب الهند وثقافتها ومكتباتها وبالأخص بلكناؤ وتاريخها.

(١) إخبار العلماء بأخبار الحكماء للقفطى ص: ٥٦ - ٥٧ (القاهرة ١٣٢٦ هـ).

(٢) الأعلام للزركلى ٢٠٢/١ (بيروت ١٩٦٩ م).

(٣) كاه نامه ص ١٠١.

(٤) أيضا ص: ٢٠٩.

ونشكر للسيدة نصرت ناهيد سلمها الله عميدة المكتبة العامة
لأمير الدولة بلکناؤ التي قامت بطبع هذا الكتاب خير قيام وكذلك للأخ
الفاضل الدكتور شاه عبد السلام الفاروقي حفظه الله الذي له شغف زائد
بتحقيق الكتب الخطية في مكتبات الهند وهو مستشار ببعضها.

شمس تبريز خان

أستاذ في القسم العربي بجامعة لکناؤ

٢٩ / من رمضان المبارك ١٤٢٠ هـ

٧ / يناير ٢٠٠٠ م

بسم الله الرحمن الرحيم

كتاب في كيفية تسطيح الكرة على سطح الأسطرلاب على أن
تشكل فيه نقطة وخطوط مستقيمة ودوائر وقطوع المخروط التي تعرف
بالمكافي والناقص والزائد لخزانة مولانا الملك السيد الأجل شاهنشاه المنصور
ولي النعم عضد الدولة وتاج الملة أطل الله بقاءه وكبت حسدته وأعداءه
وأيد نصره، استخراج خادمه أحمد بن محمد بن الحسين الصفاني.

قال إن الكرة تتسطح على سطحين أحدهما ساكن والآخر
متحرك (١)، وهو العنكبوت وما تتشكل على هذين من الكرة نقطة
وخطوط مستقيمة تتشكل أما دوائر وأما قطوع المخروط التي هي
المكافي والزائد والناقص.

وأما كيفية تشكل دوائر فقد تكلم فيه جماعة وأما كيفية تشكل
هذه القطوع فلم يتكلم فيه أحد وقد تم ذلك بسعادة جد مولانا الملك
السيد الأجل شاهنشاه المنصور ولي (النعمة) (٢).

عضد الدولة وتاج الملة أطل الله بقاءه وكبت حسدته وأعداءه
وأيد بنصره وأبقاه بقاء الدهر لخادمه أحمد بن محمد بن الحسين الصفاني
وأكمل صناعة التسطيح فنسأل الله أن يمد أيام مولانا ويديم انعامه،
وأنه على ذلك لتقدير، وصلى الله على محمد النبي وآله وسلم تسليما.
ولما كانت الكرة تتسطح على سطحين أحدهما تسمى صفيحة

(١) وفي الأصل متحركة وهو خطأ.

(٢) كان اللفظ مروكا في الأصل فزدناه.

الأسطرلاب والآخر يسمى العنكبوت والتي تتشكل على الصفيحة هي
نقط نظائر (١) لنقطة على الكرة وخطوط نظائر دائرة معدل النهار وما
يوازيها ونظائر الأفق وما يوازيها ونظائر دوائر الارتفاع فأما نظائر دائرة
معدل النهار وما يوازيها فتسمى على سطح الأسطرلاب المدارات وأما
نظائر الآفاق وما يوازيها فيقال لها على سطح الأسطرلاب المقنطرات
ونظائر دوائر الارتفاع يقال لها على سطح الأسطرلاب السموت فأما
العنكبوت فتسطح عليه دائرة البروج ونقطة الكواكب ونقط أقسام
البروج وقد قسمت هذا الكتاب اثني عشر فصلا، الفصل الأول في
مقدمات تستعملها في عمل المقنطرات وسائر مايتبعها، الفصل الثاني في
تسطيح دائرة معدل النهار وما يوازيها في سطح الأسطرلاب.

الفصل الثالث في تسطيح المقنطرات شماليا كان الأسطرلاب أم
جنوبيا على أن تكون تسطيح المقنطرات كلها قطوعا ناقصة، الفصل
الرابع المقنطرات بقطوع مختلفة وبقطوع معها خط مستقيم. الفصل
الخامس في توطئة مقدمات لعمل السموت الفصل السادس في تسطيح
السموت. الفصل السابع في تسطيح العنكبوت وتستعمل فيه السموت.
الفصل الثامن في تسطيح العنكبوت بوجه آخر من غير استعمال
السموت الفصل التاسع في عمل العنكبوت بوجه سهل.

الفصل العاشر في توطئة مقدمات لعمل الخطوط على سطح
الأسطرلاب بطريق صناعي الفصل الحادي عشر في عمل المقنطرات على

سبيل صناعي. الفصل الثاني عشر في عمل السموت من غير ذكر
القطوع فهذه هي جل الكتاب ونسال الله المعونة على بلوغ الغاية، أنه
على كل شئ قدير وصلى الله على محمد النبي وآله وسلم تسليما.

الفصل الأول في توطئة مقدمات لعمل المقنطرات والسموت.

إذا كانت كرة أعظم دائرة عليها دائرة ابجد ومركزها ه وقطرها
ا ج ب د تتقاطعان على زوايا قائمة وليكن سطحا قائما على سطح
دائرة ا ب ج د على زوايا قائمة والفصل المشترك بينها خط ب د ولكن
على الكرة دوائر على قطب واحد ونقطة سب وليكن واحدة منها التي
قطر (ها) زح وقد قطع سطح تلك الدائرة السطح الذي هو قائم على
سطح دائرة ا ب ج د الفصل المشترك بينها در وصار ط ك الفصل
المشترك بينها فاقول أن ط ك عمود على ط ح برهان ذلك أن دائرة ا
ب ج د تمر بقطب فسطح الدائرة التي قطرها زح قائم على السطح
الذي عليه دائرة ا ب ج د على زوايا قائمة. وكذلك السطح الذي هو
قائم على ذلك السطح على خط ب د فالفصل المشترك بينها هو عمود
على سطح دائرة ا ب ج د فخط ط ك عمود على سطح دائرة ا ب ج
د فهو عمود على كل خط يخرج من نقطة ط ويكون على سطح دائرة
ذلك ما اردناه ان نبين دائرة ا ب ج د على مركزه وقطرها، ا ج ب د
يتقاطعان على زوايا قائمة ولكن زح في الشكل الأول والثاني قطر
الدائرة وفي الثالث موازي القطر زح ويخرج ا د في الجهتين وتعلم نقطة
ع إما خارج ا وإما خارج ج وإما فيما بين ا ه وإما فيما بين ج ه ويكون
بحيث اذا وصل بين كل واحدة منها وبين نقطتي ر ح بخطين مستقيمين

يقعان على ب د ويصل في الأشكال كلها عو هـ فاقول أن مثلث عزح
ليس يشبه مثلث عسل برهان ذلك أنا نصل ص ع في الأشكال كلها أن
كان عز او عـج قاطعا للدائرة وإن لم يكن قاطعا اعني أن يتفق أن يكون
أحدهما مماسا للدائرة مثال عز يماس الدائرة على زـ أـ وـ عـح يماس
الدائرة على ح فيصل حينئذ بين نقطتي ا و ح فمثلث عصفو
او عزو يشبه مثلث عزح في جميع الأشكال وليس مثلث عصفو متشابهها
بمثلث علس فمثلث علس غير شبيه بمثلث عزح وذلك ما أردنا لتكن
دائرة ا ب ج د على مركزه وقطرا ا ج ب د يتقاطعان على زوايا قائمة
ولكن نقطة - ع - أما خارجه نقطة - أ - وأما خارجه نقطة - ج - ولكن
على أو ولكن وترزج في الدائرة ووصل - عزل - عسح وأخرج - مع -
يوازي ب د وأخرج زح إلى أن لقيه على نقطة - م - وجعلت نسبة مربع
- مع - إلى ضرب - م ح - في - مر - مثل نسبة - طس - إلى - ف - فاقول
خط - ف - أطول من - لس - برهان ذلك أنا نصل - ام - فلأن زاوية - م
ع هـ - قائمة تكون زاوية - م ا هـ - منفرجة فنحن اذا افرجنا من نقطة - م
- خطا مماسا للدائرة يلقى الدائرة على ص فيكون ضرب - م ح في - مر -
مثل مربع م ص ومص أطول من - مع - ف ضرب - م ح - في - م - ز - مثل
نسبة خط لس - إلى - ف - فخط - ف - اذن أطول من خط سل وذلك
ما أردنا ان نبين ونعيد الشكل ولتكن نقطة ع إما فيما بين نقطتي ج هـ
وإما فيما بين نقطتي - ا هـ - وليكن وتر - ز ح - ويخرج خطي - عزل -
عسح - ونخرج - عم - يوازي ب د ويجعل نسبة مربع - عم - إلى ضرب -
م ح - في - م ز - كنسبة ليس إلى خط - ف - فا (ما) خط - ف - أقصر

من - ليس - برهان ذلك انا اذا اخرجنا من نقطة - م - خطا يماس دائرة ا
ب ج د يقع مثل م ص فتبين ان مجموع مربعي م ص ص ه مثل مجموع
مربعي - م ع ه ع - أعظم من مربعي م ص فأذن مربع - م ع - أعظم من
ضرب - م ح - في - م ر - فأذن ل س أطول من ف وذلك ما أردنا أن
نبين ونحن نسمى بعد هذا نقطة - ع - ا - وما يقوم مقامها قطب
التسطيح (الفصل الثاني) في تسطيح دائرة معدل النهار والدوائر الموازية
لها في سطح الأسطرلاب شماليا كان الأسطرلاب أم جنوبيا، فنقول ان
دائرة معدل النهار وجميع الدوائر الموازية لها تتشكل في سطح
الأسطرلاب شماليا كان الأسطرلاب أم جنوبيا اصغر من مدار الحمل
ويمكن أن لا يقع البتة وأعظم اما في الشمالي فيمكن أن يقع مدار الجدي
اصغر من الحمل ويمكن أن لا يقع البتة وكذلك الكلام واما في الجنوبي
فيمكن أن يقع مدار السرطان اصغر من مدار الحمل ويمكن أن لا يقع
البتة وذلك الكلام في أي مدار كان يمكن أن يقع مدار الحمل هي مدار
الجدي أو السرطان نفرض لبيان ذلك دائرة ا ب ج د أعظم دائرة على
الكرة وليكن محور الكرة خط - ا ج - وليكن قطر ب د عليه على زوايا
قائمة وليكن ب د قطر دائرة معدل النهار ولنفرض نقطة - ا - القطب
الجنوبي ونقطة - ج - القطب الشمالي وليكن خطا - ح - ي ك ز -
قطري دائرتين من الدوائر الموازية لمعدل النهار ونفرضها مثلاً للجدي
والسرطان فاقول إنه يمكن أن يتشكل - ح ي - في سطح الأسطرلاب
الشمالي أو الجنوبي أعظم من مدار الحمل واصغر وان لا يقع البتة وفي
الجنوبي يقع - ز ك - اصغر من مدار الحمل وان لا يقع البتة وأن يقع مدار

الحمل والجدي أو مدار الحمل والسرطان وأحدا فلنخرج - ز ح - فهو عمود على - ب د - ونتعلم نقطة فيما بين نقطتي - د ط - وهي نقطة - م - ونصل - م ح - فلا بد من أن نلقاها إذا أخرجنا على استقامة فيلقاه على نقطة - ع - فنحن إذا جعلنا نقطة - ع - قطب التسطيح - ه - يكون السطح الذي عليه دائرة ا ب ج د سطح الأسطرلاب وتوهمنا خط - ع ج م - دار حول دائرة الجدي ك إلى أن يبلغ إلى نقطة ح ثانية ويحدث مخروط راسه نقطة - ع - وقاعدته دائرة الجدي وإذا توهمنا سطحا قائما على سطح الأسطرلاب على خط ك فذلك السطح يقطع المخروط ب سطح مواز لسطح دائرة الجدي فالفصل المشترك بينهما دائرة نصف قطرها - ه م - كما بين ابلونيوس في الشكل الخامس من المقالة الأولى من كتاب المخروطات وتلك الدائرة تسطیح دائرة الجدي ويكون مدار الحمل على سطح الأسطرلاب دائرة ا ب ج د وتسطیح الأسطرلاب جميع النقطة التي تكون فيما بين نقطتي - ه ا - أو خارجة نقطة - أ - شماليا فمدار الجدي أصغر من مدار الحمل فإن وصل بين نقطتي - د ح - أو - د ز - وأخرج لقي - أ ح - على - ع - فيكون تسطیح دائرة الجدي والحمل على الأسطرلاب وأحداً في الأسطرلاب الشمالي وكذلك في الجنوبي مدار الحمل والسرطان فإن جعلت نقطة - م - خارجة عن نقطة - د - و وصل بينهما وبين نقطة - ح - حينئذ يكون ملتقى الخطين قطب التسطيح نقطة - ف - أو نقطة - س - ويقع المدار خارجاً (١) وعلى هذه السبيل تبين أن دائرة السرطان يقع في

(١) في الأصل خارج.

الجنوبي داخل مدارين على سطح الأسطرلاب في الشمالي فمدار الجدي وأما في الجنوبي فمدار السرطان داخل فإن جعل قطب التسطيح فيما بين نقطتي - ا ف - أو - س ج فيقع مدار الجدي خارج مدار الحمل ومدار السرطان داخل في الشمالي وفي الجنوبي عكس ذلك وإن جعل القطب الشمالي فيما بين نقطتي - ه ف - أو س ه يجوز أن يقع داخلًا ويجوز أن يكون مدار الحمل فليكن مثلاً نقطة - ل - ونصل - ل ح - فهو يلقي (١) - ب د - ضرورة إذا داخل نقطة - ب - وإما خارجاً (٢) وإما يمر عند نقطة - ب - وإن فرض - ح ي - أو - ك - قطر دائرة أخرى على الجدي أو السرطان فالاحوال هي هذه سواء وأما ان جعل قطب التسطيح نقطة - ه - فلا يتسطح شئ من الدوائر الموازية سوى دائرة معدل النهار فإنها تتسطح خطاً مستقيماً (٣) لا يقطعها السطح القائم البتة فلذلك لا يتسطح منها شئ البتة.

وقد قلنا وأوردنا جميع ما يمكن أن يقال في تسطيح الدوائر الموازية لمعدل النهار وذلك ما أردنا أن نبين ونحن نسمى السطح القائم على سطح دائرة ا ب ج د المار بخط - ب د - سطح التسطيح.

(الفصل الثالث) في تسطيح المقنطرات شمالياً كان الأسطرلاب أم جنوبياً على أن تتشكل المقنطرات كلها قطوعاً ناقصة فمن بعدما بينا

(١) وفي الأصل يلقا.

(٢) في الأصل خارج.

(٣) في الأصل خط مستقيم.

هذه الأشياء شمالياً كان الأسطرلاب أم جنوبياً ويكون جميع المقنطرات
قطوعاً ناقصة وذلك لأنه يمكن (أن) تتشكل على سطح الأسطرلاب
دائرة الأفق وما يوازيها لغرض واحد بجميع القطوع أعني بالمكافي
والزائد والناقص وخط مستقيم ويمكن أن يكون كلها قطوعاً ناقصة إما
في الشمالي فيقع قطع واحد المكافي فقط ولا يقع خط مستقيم فإن كان
ذلك المكافي في الأفق فيكون الباقي ضرورة قطوعاً ناقصة وإن كان
الباقي مقنطرة أخرى فجميع ما بين كل المقنطرة والأفق قطوعاً زائد (ة)
ومنها إلى تمام التسعين قطوعاً ناقصة وإما في الجنوبي فيمكن أن يقع
قطعان مكافيا فقط وخط مستقيم فقط ونحن نفرّد لما يتشكل بجميع هذه
الأحوال فصلاً على هذه ونقدم هذا الفصل أعني الذي يقع كلها قطوعاً
ناقصة فليكن سطح الأسطرلاب الذي عليه دائرة - ا ب ج د - وليكن
دائرة - ا ج - يتقاطعان على زوايا قائمة ولنفرض نقطة - أ - القطب
الشمالي ونقطة - ج - القطب الجنوبي ومحور الكرة - ا ب - ولتكن نقطة ب
قطب الأفق وما يوازيها لعرض مفروض ولتكن الدائرة التي تريد أن
تسطحها على سطح الأسطرلاب من الكرة الدائرة التي قطرها - ز ح -
فليكن - ز ح - في الشكل الأول قطر الأفق وفي الثاني يوازي قطر الأفق وفي
الثالث إما قطر الأفق وإما ما يوازيه وحينئذ يمكن أن تتسطح على سطح
الأسطرلاب هذه الدائرة قطعاً ناقصاً يخرج في الشكل الأول - ز و - يوازي
- ب د - وتعلم نقطة - ع - في الشكل الأول فيما بين نقطتي - و أ - وفي
الثاني فنخارجه من نقطة - أ - وفي الثالث فنخارجه من نقطة - ج - ونصل
جميع الأشكال خطي - عز عح - فيمران من خط - ب د - في جميع الأشكال

على نقطتي ط ك ونخرج من نقطة - ع - خط - عم - يوازي - ب د - فلا بد من أن يلقي ز ح فليلقاه على - م - ويجعل نسبة مربع - مع - إلى ضرب - م ح - في - م - ز - مثل نسبة خط - ط ك - إلى خط - س - ويجعل قطعاً ناقصاً سهمه - ك ط - وضلعه القائم خط - س - كما بين ابلونيوس في الشكل الستين من المقالة الأولى من كتاب المخروطات.

وليكن ذلك القطع ك ص ط ن فاقول أن قطع ك ص ط ن الناقص هو تسطيح الدائرة التي قطرها - ز ح - برهان ذلك أنا توهمنا مخروطاً رأسه نقطة - ع - وقاعدته الدائرة التي قطرها - ز ح - يقطعه سطح دائرة - ا ب ج د - وتمر بسهمه فيكون الفصل المشترك بينها - ب د - أعني السطح المخروط ويكون الفصل المشترك بين ذلك وبين الدائرة التي قطرها - ز ح - خط يكون عموداً على خط - ز ح م - ولأن مثلث ع ط د ليس شبيه مثلث - ع ز ح - فالفصل المشترك بين ذلك السطح وبين المخروط قطع ناقص ضلعه المائل خط ط ك وضلعه القائم خط س كما بين ابلونيوس في الشكل الرابع والثلاثين من المقالة الأولى من كتاب المخروطات ولأن السطح القاطع هو قائم على سطح الأسطرلاب فخط - ط ك - سهم القطع ولواطبقنا السطح القائم على سطح الأسطرلاب انطبق القطع على القطع وذلك القطع هو تسطيح الدائرة التي قطرها - ز ح - وكذلك يتشكل جميع الدوائر قطوعاً ناقصة ولأنا بينا في المقدمات في الفصل الأول وفي الشكل الثاني والثالث أن الضلع القائم أطول من المائل فيكون يتشكل في الثاني والثالث من هذه الأشكال على هيئة ما سلطنا في الأول كان من تلك الأشكال الضلع المائل أطول فيتشكل هاهنا

على هذه الصورة وما يتشكل في الأول والثاني شماليا وفي الثالث جنوبيا
(الفصل الرابع) فيما تتشكل في سطح الأسطرلاب قطوع مختلفة
نعيد دائرة - ا ب ج د - وليكن قطر - ز ح - قطر دائرة الأفق ويخرج -
ز و - يوازي - ب د - ويصل حو فنسبة مربع - ز ح - إلى ضرب - ز و -
في - فح - كنسبة خط ص إلى خط قشن ونعمل قطاعا مكافيا رأسه نقطة
س وسهمه د س وضلعه القائم خط ص كما بين ابلونيوس في الشكل
السادس والخمسين من المقالة الأولى من كتاب المخروطات ويكون ذلك
القطع على سطح الأسطرلاب فيكون ذلك القطع تسطيح الدائرة التي
قطرها - ز ح - برهان ذلك أنا إذا توهمنا مخروطا رأسه نقطة - ق -
وقاعدته الدائرة التي قطرها - ز ح - نقطة السطح القائم على - ب د -
فيكون الفصل المشترك بين ذلك السطح وبين المخروط قطع مكافيا رأسه
نقطة - س - وضلعه القائم خط - ص - وسهمه - س - كما بين ابلونيوس
في الشكل الثاني والثلاثين من المقالة الأولى من كتاب المخروطات وهو
تسطيح الدائرة التي قطرها - ز ح - وهو مثل القطع المكافى الذي كان
على سطح الأسطرلاب ولأن خط - ز ح - قطر الأفق فيكون ا لأفق
قطاعا مكافيا والباقية قطوع ناقصة لأننا نجعل قطر دائرة أخرى موازيا
لخط - ز ح - وهو - ط ي - ونصل خطى - قط - قى فخطا قى يقطعان
خط - ب د - ولا يكون المثلث شبيها لمثلث فيكون تسطيح الدائرة التي
قطرها - ط ي - على سطح الأسطرلاب قطع ناقص وهذا إذا كانت
نقطة - و - فيما بين نقطتي - ه ا - حتى يكون الأسطرلاب شماليا نعيد
الشكل ولكن - ز ح - ليس قطر الأفق ولنخرج قطر الأفق وهو - ط د -

ويخرج - ز و - يوازي - ب د - ونصل - ط و - فك فطو إذا أخرج نحو نقطة - و - يلقي - ب د - على - س - ونجعل نسبة مربع - ص - إلى ضرب ط ص في - صك - نسبة عس إلى خط ف ونجعل قطعاً زائداً رأسه نقطة ع وسهمه - د س - وضلعه المائل - ح - وضلعه القائم خط - ف - كما بين ابلونيوس في الشكل الثامن والخمسين من المقالة الأولى من كتاب المخروطات فأقول أن ذلك هو تسطيح الأفق على سطح الأسطرلاب برهان ذلك أن المخروطات التي (١) قاعدتها الدائرة التي قطرها ط ك ورأسها - و - يقطعه سطح التسطيح ويلقى ضلعه - ط ع على نقطة - س - فالفصل المشترك بين المخروط وبين ذلك السطح قطع زائد رأسه نقطة ع وضلعه المائل عس وضلعه القائم خط ف كما تبين ابوليونيوس في الشكل الثالث والثلاثين من المقالة الأولى من كتاب المخروطات وذلك القطع هو تسطيح دائرة الأفق فجميع الدوائر التي قطرها ح وبين الأفق مع الأفق تكون كلها قطعاً زائداً إلى ارتفاع الدائرة التي قطرها - ز ح - يكون قطع مكافئ وما بعد ذلك قطع ناقصة. وذلك ما أردنا أن نبين وهنالك استبان أن في الأسطرلاب الشمالي يقطع قطع واحد مكافئ والباقي بحسب وضعها من ذلك تكون زائدة وناقصة ولا يقع في الأسطرلاب الشمالي خط مستقيم كما تبين بعد ج نعيد الشكل وليكن - ز ح - قطر الأفق ويخرج فح يوازي - ب د - ونصل - ز ف - فيمر بنقطة - ح - فيقع الأفق قطع مكافئ سهمه - ب

(١) في الأصل الذي.

ى - ورأسه نقطة - ح - ثم لتكن الدائرة قطرها ط ك موازية للأفق
 ونصل - ك ب قط - ففك يلقى - ب د - على س ويمر فط على - ع -
 فنحن إذا جعلنا نسبة مربع ف ص إلى ضرب ط ص في صك كنسبة ع
 س إلى خط - ل - فيكون تسطيح الدائرة التي قطرها ط ك قطع زائد
 على سطح الأسطرلاب رأسه نقطة ع وسهم ع س وضلعه القائم خط
 ل وضلعه المائل سع ويخرج فح إلى م فحينئذ الدائرة التي قطرها يمر أحد
 طرفيه بنقطة م يقع مكافي وما بعدها قطوع ناقصة وجميع ما بين نقطتي -
 ج ب - قطوع زائدة وهذا الأسطرلاب يكون جنوبيا وإن اتفق أن يكون
 قطر من أقطار الدوائر يمر بنقطة ف تحدث تلك المقنطرة في الأسطرلاب
 خطا مستقيما (١) لأن كل دائرة تمر (٢) بقطب التسطيح يقع خطا
 مستقيما (٣) - د - نعيد لبيان ذلك دائرة - ا ب ج د - ولكن قطب
 التسطيح نقطة ف وليكن - و - يمر بنقطة ف خط - ط فك - وهو قطر من
 أقطار الدوائر فأقول أن سطح تلك الدائرة يكون خطا مستقيما يمر
 بنقطة - و - موازيا لخط - ا ج - برهان ذلك أن سطح الدائرة التي قطرها
 - ط ك - يقطعه سطح التسطيح على خط مستقيم يكون عمودا على
 سطح دائرة - ا ب ج د - على نقطة - و - فنحن إذا خططنا على نقطة -
 و - خطا مستقيما موازيا لخط - ا ج - يكون ذلك تسطيح تلك الدائرة

(١) في الأصل خط مستقيم.

(٢) وفي الأصل يمر.

(٣) في الأصل خط مستقيم.

لأنه إذا أطبق سطح التسطيح على سطح الأسطرلاب ينطبق الخط على الخط وذلك ما أردنا أن نبين فإن جعل قطب التسطيح نقطة - ه - حينئذ يتسطح جميع الدوائر التي من الأفق إلى نقطة - د - في سطح الأسطرلاب خطوط مستقيمة أخرجت من نقطة في الجانبين - ه - فنعيد لبيان ذلك دائرة - ا ب ج د - وليكن قطر الأفق طك فمن البين أن سطح التسطيح يقطع دائرة الأفق والفصل المشترك بينها خط مستقيم ينطبق إذا أطبق سطح التسطيح على سطح الأسطرلاب على خط ا ه ثم ليكن خط آخر وهو - ز ح - يوازي طك ونصل - ه ز - ه ح فالمخروط الذي رأسه نقطة - ه - وقاعدته الدائرة التي قطر (ها) زح يقطعه سطح التسطيح ويكون الفصل المشترك بينهما مثلث رأسه نقطة - ه د - كما بين ابلونيوس في الشكل الثاني من المقالة الأولى من كتاب المخروطات في كيفية عمل هذا التسطيح ونعيد دائرة - ا ب ج د - وخط - ز ح - الموازي لقطر الأفق ويعمل عليه نصف دائرة - ز ط ح - ويخرج عمود ط ك على - ز ح - ويخرج عمود ك م على - ه - ويجعل ك م مثل ط ك ونصل - ه م س - فاقول أن ه م وما يخرج مثله في الجانب الآخر هو تسطح دائرة - ز ط ح - برهان ذلك أنا توهمنا أن سطح دائرة - ز ط ح - قائما على سطح - ا ب ج د - على زوايا قائمة فيكون عمود ط ك قائما على - ز ح - ويكون فصلاً مشتركاً بين دائرة - ز ط ح - وبين سطح التسطيح فإذا وصل بين نقطة - ه - ونقطة - ط - كان على سطح المخروط الذي قاعدته دائرة - ز ط ح - ورأسه نقطة - ه - وهو ضلع المثلث الذي هو فصل مشترك بين المخروط والسطح القاطع وإذا أطبق

ذلك السطح على سطح الأسطرلاب ينطبق عمود ط ك على عمود ك م
واطبق الخط الواصل بين ه و ط على ه م س فاذن ذلك الخط هو
تسطيح الدائرة التي قطرها - ز ح - وذلك ما أردنا أن بنين فأما إذا
كان خط ز ح لا يقطع خط ب د فلا تتسطح البتة لأن السطح لا يقطع
المخروط الحادث فهذا جميع ما يمكن أن يقال في أنواع المقنطرات.

(الفصل الخامس) في توطئة مقدمات لعمل السموت.

١- نفرض دائرة - ا ب ج د دائرة نصف النهار وقطرى - ا ج ب د
يتقاطعان على زوايا قائمة وليكن خط - ا ج - محور الكرة وليكن قوس -
ه ط ز - نصف دائرة الأفق ولتكن نقطتا الأفق نقطتي - ح و - وليكن -
ح ط و - نصف دائرة من دوائر الارتفاع وليست هي دائرة بأول الحمل
والميزان ولتكن قوس - ر س ب - نصف دائرة معدل النهار ودائرة
الارتفاع وليكن مركز الكرة نقطة ل ونتوهم ل س موصولا فهو الفصل
المشترك من دائرة معدل النهار ودائرة الارتفاع ونتوهم كأنا أخرجنا من
نقطة ط عمودا على قطر - هازل - وهو - ط ك - فهو عمود على سطح
دائرة - ا ب ج د - ونتوهم ك ز موصولا وكذلك و ط فلان نقطتي و ط
على سطح دائرة - ح ط و - فيكون خط و ط على ذلك السطح وهو
أيضا على سطح دائرة - ر س ب - فعلى الفصل المشترك بينها وهو خط -
ل س - ولأن خط - ط ك - عمود على سطح دائرة - ا ب ج د فالسطح
الذي يمر بمثلث - و ط ك - قائم على سطح دائرة - ا ب ج د - على
زوايا قائمة فإذا وصل من نقطتي - م ن - يكون فصلا مشتركا بين سطح
مثلث - و ط ك - وبين سطح دائرة معدل النهار فهو عمود على سطح

دائرة - ا ب ج د - ويكون كل واحد من خطي - ط ك ن م - عمودا على خط - ومك - فإذا فرضت قوس - ز ط - من الأفق معلومة يكون خط ط ك - معلوم القدر فنقطة ك من خط - ز ل - معلومة فخط ط ك معلوم الوضع فنقطة - م - معلومة فخط - د م - معلوم القدر فيكون خط - ن م - معلوم القدر وإذا توهمنا كان سطح دائرة معدل النهار انطبق اعلى سطح دائرة - ا ب ج د - يكون وضع خط س مثل وضع خط م ص وصاره وضع خط - ا ز - مثل وضع خط ل ص ولأن نقطة م معلومة وعمود م ص معلوم القدر فهو معلوم الوضع والقدر فخط ل ص معلوم الوضع على سطح دائرة - ا ب ج د - ايضا فإذا اجعلت نقطة س قطبا ونريد بعد ربع دائرة - ا ف ع ج - افعج - فلأن قوس - وطح - تمر بقطبي دائرة الأفق اعني دائرة - ه ط ز - فدائرة - ه ط ز - أيضا تمر بقطبي دائرة وطح وكذلك دائرة وطح بقطبي دائرة افعج فدائرة افعج تمر بقطبي دائرة - وطح - فنقطة - و - قطب دائرة - ح ط و - فقوس ط ع ربع دائرة ولأن نقطة ف احد الاعتدالين فقوس - ه ف - ربع دائرة فإذا قوس ه ع مثل قوس ط ف وقوس ط ف معلومة فقوس - ه و - معلومة وتنزل عمود - س و - فهو معلوم القدر فخط - ه س - اذن معلوم القدر فنقطة - س - معلومة ونصل - اس - فاس معلوم الوضع والقدر ونتوهم - ا د - موصولا فهو معلوم القدر لأن زاوية اسوقائمة فقوس - او - معلومة القدر ولأن قوس - قنع - ربع دائرة وكذلك قوس - ا ب - فقوس - او - مثل قوس قع فقوس - قع - معلومة ونحن نسميها الميل ونسمى القوس - سب - الحاصلة وإن كان ميل دائرة الارتفاع في

جانب الجنوب فنستعمل نقطة - ح - بدل نقطة و على انه إذا سطحت
 الدوائر التي في جانبي واحد فقد سطحت البانية ب تركيب هذا الشكل
 نعيد دائرة ا ب ج د على سطح مفروض وليكن قطراً - ا ج ب د -
 يتقاطعان على زوايا قائمة ومحور الكرة - ا ج - وليكن قطر الأفق - ه ز -
 وقطبا الأفق نقطتي - ح و - ولتكن قوس - ز ع - مقدار القوس المفروضة
 من الأفق التي كانت في الشكل المتقدم قوس - ز ط - ونحن نسمى هذا
 المقدار البعيد من دائرة نصف النهار ونخرج عمود ك ط على و ك
 ونجعله مثل - عك - ونصل - ل ص ز ط - ونخرج - من - يوازي ك ط
 ونخرج عمود م ص على - ا ب - وليكن مثل - من - ونصل - ل ص -
 فهو وضع خط - ل ص - من الشكل المتقدم برهان ذلك أنا إن توهمنا أن
 نصف دائرة - ه ع ز - قام على سطح دائرة ا ب ج د - فيكون عمود -
 طك - في السمك وإذا توهمنا سطح مثلث - و ط ك - قام على سطح
 دائرة - ا ب ج د - فيكون عمود - طك - في السمك فإذا يصير عمود
 - ط ي - اكع - خطأ واحداً في السمك وإذا توهمنا سطح دائرة معدل
 النهار هاهنا قائما على خط ب د - تكون نقطة - ن - عليها ويكون خط - م
 ص - في السمك أيضا فهما خط واحد (١) كما كان في الشكل المتقدم فأما
 معرفة قوس ع ف من الشكل المتقدم التي سميناها قوس الميل فإذا نجعل قوس
 ه ف مقدار بعد دائرة الإرتفاع عن رأس الحمل أو الميزان ونخرج عمود - ل
 س - ونصل - ا س - ونخرج عمود - س ي - على - ا س - ونجعل - ي س -

(١) وفي الأصل واحداً.

مثل - سف - ونصل - اى - فإذا أو قعنا في دائرة - ا ب ج د - مثل وتر - ا
 ى - نصل منها قوساً مثل قوس - قع - من الشكل المتقدم - ونعيد دائرة - ا
 ب ج د - مع قيس - افجع - قب - ه ط ز - وطح.
 فأقول أن قوس - قع - أعظم من قوس - ز ح - برهان ذلك أن
 نسبة جيب قوس - ا ف - إلى جيب قوس - فع - ومن نسبة جيب قوس -
 سع - إلى جيب قوس - سح - وكل واحدة من قوسي - ا د - اف - ربع
 دائرة فتبقى نسبة جيب قوس سح إلى جيب قوس - د ح - مثل نسبة
 جيب قوس سع إلى جيب قوس - سح - وجيب قوس - سع - أعظم من
 جيب قوس - سح - لأن قوس سع ربع دائرة فجيب عف - أعظم من
 جيب قوس - زح فقوس - فع أعظم من قوس - د ح - وذلك ما أردنا أن
 نبين - وإذا أقمنا دوائر - جعالب - ح طول - د سبث - تكون قوس - ا
 ب - مثل قوس - عف فقوس - و ب - إذا أصغر من قوس - ا ب - لأنها
 مثل قوس - ر ح - نعيد الشكل إلى دائرة الأفق وليكن مركز الكرة نقطة
 - ص - ونتوهم خط - ف س - موصولاً فيمر بنقطة - ث و س ص -
 موصولاً - و ع س - ف ع ص - فعصه تمر بنقطة - ل - فلأن نقطة - س -
 قطب دائرة - افمحثل - فخط - س ص ن - اذن عمود علي سطح دائرة
 - افمحثل - فسطح التسطيح قائم على سطح دائرة افمحثل - لأنه يمر
 بخطى - ش ص - فث ولأن قوس - ا ف ربع دائرة لأن نقطة ف على
 دائرة معدل النهار تكون زاوية أصف قائمة فخط - ا ص عمود علي
 خط - فث فنحن إذا جعلنا نقطة - م - قطب التسطيح ونتوهم كأننا او
 صلنا - مع - مل - فيمران من - فث بنقطتي - ط و - ويكون مثلث مطف

غير شبيه بمثلث - ملع - والمخروط الذي قاعدته الدائرة التي قوس - لسع - منها ورأسه نقطة - م - بقطعه سطح دائرة ~~القص~~ والفصل المشترك بينها مثلث - ملع - وقطع المخروط بـ سطح التسطیح فالفصل المشترك بين سطح التسطیح (١) وبين المخروط قطع ناقص سهمه - طعه - وأحد خطوط الترتيب - س ص - وذلك ما أردنا أن نبين في هذا الشكل.

وقد استبان أنه ما دام قطب التسطیح يكون خارجاً مثل نقطة - م - فكيف ما تغير وضع دائرة - ح عول - سهمها نفرض ميل دوائر الارتفاع مختلفاً (٢) أعني بعدها من أول الحمل والميزان يكون الفصل المشترك بين المخروطات كلها يحدث بين سطح التسطیح قطعاً ناقصاً - ه - تعيد الشكل ولنخرج - و س - يوازي - ب د - ويصل - شع شل - فإن جعل قطب التسطیح نقطة س وبين أن خط - شل - إذا أخرج لقي قث - لأن قوس - لث - أعظم من قوس - و ب - وهما بين دائرتين متساويتين متقاطعتين على قطر واحد وهو ا ج فخط ل ش مواز لخط - قث - فليلقاه على - ط - ويلقاه خط سع على نقطة - ن - فمن البين أن المخروط الذي قاعدته الدائرة التي قطرها - لع - ورأسه نقطة - ش - يقطعه (٣) سطح التسطیح ويمر من خط - فث - بنقطة - ن - التي هي على سطح المخروط ويمر بنقطة س من قوس ح ع والتي تقاطع دائرة

(١) وفي الأصل بعده "الفصل" ولعله زائد فحذفناه.

(٢) وفي الأصل مختلف، وهو خطأ.

(٣) وفي الأصل "سطح".

الإرتفاع ودائرة معدل النهار فالفصل المشترك بينها قطع زائد رأسه نقطة
ن - وسهمه - فث - وضلعه المائل - طس - وخط س ص خط من
خطوط الترتيب - وإن جعل التسطیح فيما بين - س ص - مثل نقطة ك
يكون جميع الفصول التي يتكون بين سطح التسطیح وبين المخروطات
التي رأسها نقطة ك وقواعد الدوائر التي تعمل (١) على قطر - حو -
يكون كلها قطوعاً زائدة وذلك ان دوائر الإرتفاع كلما مالت عن احد
الاعتدالين عظمى قوس لث - وإذا جعل قطب التسطیح نقطة - ح -
فيكون بعضها قطوعاً ناقصاً ويمكن أن يكون منها قطع واحد مكافئ
لأنه يمكن أن تصبح نقطة - ل - من سطح ما بحيث إذا وصل بينهما وبين
نقطة ح بخط مستقيم صار موازياً للخط الذي يكون بدلاً من فث - ثم
ينقلب فيصير زائداً.

(الفصل السادس) في عمل السموت. ١- لتكن دائرة - ا ب ج
د - دائرة نصف النهار على الكرة ومحور الكرة - ا ج - وخط - حو -
دوائر الإرتفاع وليكن أولاً غرضنا ان نسطح أول دوائر الإرتفاع أعني
المارة بأول الحمل والميزان وهي دائرة - حفو - ولتكن نقطة - ف -
المشركة لأحد الاعتدالين ونوهم - فص - موصولاً فهو عمود على
سطح دائرة - ا ب ج د وهو نصف قطر الكرة وليكن قطب التسطیح
نقطة - م - ونصل - مح - مو - فيمران من ب د على - ط - فنعمل قطعاً
ناقصاً سهمه - طس - وخط - ا ص - خط من خطوط الترتيب كما نبين

(١) في الأصل "يعمل".

في الفصل الحادي عشر من هنا الكتاب فأقول أن ذلك القطع هو
تسطيح أول دائرة الارتفاع برهان ذلك أن سطح التسطيح يقطع
المخروط الذي قاعدته أول دائرة الارتفاع وهي - حفو - ورأسه م
"فالفصل المشترك بين ذلك السطح وبين سطح دائرة - ا ب ج د - خط
طس - وخط صف خط الترتيب ويكون الفصل المشترك بين المخروط
وبين ذلك السطح القاطع قطع ناقص سهمه طس وذلك العمود خط
الترتيب فإن أطبق سطح التسطيح وانطبق على سطح الأسطرب انطبق
على القطع ويقطع الخط القائم على خط - ا ص - وتقع نقطة - ف -
على نقطة - ا - فهو معلوم الوضع على سطح الأسطرب وهو تسطح
أول السموت - نعيد الشكل الانقطة م ولنخرج - و ح - موازيا لخط -
ا ب د - ونصل - ح ي - فإن جعل قطب التسطيح نقطة - ي - وعمل
قطع مكافئ رأسه نقطة وخط - ا ص - خط الترتيب يكون تسطح أول
دائرة الارتفاع لأن - و ح - الذي هو أحد اضلاع مثلث - لوح - المار
بسهم المخروط موازيا للفصل المشترك بين السطح القاطع وبين المخروط
ج فإن جعلت نقطة ك قطب التسطيح يكون تسطح أول الدوائر قطع
ناقص لأنه إذا وصل بين نقطة - ك - ونقطتي - و ح - تقعان على خط -
ب د - وإن جعل قطب التسطيح نقطة ف فيكون تسطح أول الدوائر
قطعا زائدا لأنه إذا وصل بين نقطتي - وف - ويلقى - ب د - فليكن يلقاه
على - ط - ويصل - فح - فيلقى - ب د على س فنحن إذا جعلنا قطعا
زائدا رأسه نقطة - س - وسهمه - سب - واصل - خط الترتيب وضمعه
المائل - زسط - يكون تسطح ذلك السموت وذلك وما أردنا أن نبين د

فإن فرضت دائرة أخرى من دوائر الارتفاع بعدها من أول الحمل قطعة من دائرة الأفق معلومة كيف تسطحها على سطح الأسطرلاب فنعيد دائرة - ا ب ج د مع قطر - ا ج ب د - وليكن مركز الكرة - ه ل - وليكن قطب التسطيح نقطة ع أولا ونطلب وضع خط لص كما بيناها في الشكل الثاني من الفصل الخامس وليكن ههنا - ا ب ا ز - ونعمل زاوية - زلف - قائمة ولتكن قوس - و ز - بمقدار القوس التي سميناها قوس الميل وكذلك قوس - به - ويصل - عرضه - فيمران من - ر ب - بنقطتي - ش ط - ونأخذ لص مثل - لس - و - لو مثل - لط - ونعمل قطاعا ناقصا سهمه - صو - وخط - لز - أحد خطوط الترتيب فيكون ذلك القطع تسطيح الدائرة التي بعدها من دائرة نصف النهار المقدار الذي فرض والبرهان في ذلك أن أردنا هذا الشكل الرابع من الفصل المتقدم يطابق المعاني وذلك ما أردنا أن نبين - ه - ثم نعيد الشكل فإن أردنا نعمل أول السموت قطاعا قصا ثم الباقية مختلفة فانا نخرج - و ح - كما قلنا ثم نفرض النقطة فيما بين - ا ح - وإن أردنا أن نعمل دائرة ما نعينها قطاعا مكافيا مثلا نريد أن نعمل سمت دائرة بعدها من دائرة نصف النهار عزلز فيتخرج وضع خطي - لزفلث - ونعلم قوسي - د ن ه أعني قوس التي سميناها الميل ويخرج - ه - ويوازي - ب د - ونعمل قطب التسطيح نقطة - و - ويصل و ن فيمر بين - ر ج - بنقطة - ش - يصل - لص - مثل يش - ونعمل قطاعا مكافيا رأسه نقطة - ص - وسهمه - صل - وخط - لز - خط الترتيب فيكون ذلك القطع تسطيح الدائرة وحينئذ يكون في جهتي ذلك القطع تسطيح الدوائر الآخر قطوع آخر وذلك أن نظائر

نقطة - ز - تنغير وكذلك نظائر نقطتي - ه - ز - فيتغير بحسبها أو ضاع القطوع وذلك أن جعلت نقطة أخرى فيما بين نقطتي - و - ل - قطب التسطيح حينئذ يصير تسطيح الدائرة التي بسطناها مكافيا زائدا وإن جعلت قطب التسطيح فيما بين نقطتي - أو - صار تسطيح الدائرة التي سطحنها قطعاً مكافياً قطعاً ناقصاً وقد بينا كيفية جميع هذه الأحوال في عمل المقنطرات ولما كانت المخروطات التي قواعدها دوائر الارتفاع ورأسها نقطة التسطيح يمر بنقطتي الأفق فإن كانت السموت يقع قطعاً (١) ناقصة فكلها يمر بنقطتي سمت الرأس على سطح الأسطرلاب وإن كانت قطعاً تقع قطعاً ناقصة (٢) فكلها يمر بنقطتين مختلفتين (٣) فتقاطع عند نقطة واحدة من نقطتي سمت الرأس وهي نظيرة القطب الذي يمر بضلع المثلث القاطع المخروط القاطع بسهم ذلك القطع و نعيد دائرة - ا ب ج د - وليكن قطب التسطيح نقطة - ل - فتكون حينئذ دوائر الارتفاع تقع على سطح الأسطرلاب خطوطاً مستقيمة وذلك أنا إذا توهمنا ويكون الفصل المشترك بينها خطوط مستقيمة كما (في كيفية عمل هذا التسطيح) نعيد الشكل ونعرف وضع خط - لز - فهو تسطيح ذلك لأننا إذا توهمنا مخروطات رأسها نقطة - ل - وقواعدها الزوائد التي تعمل على - قطر - - حو - فسطح التسطيح يقطعها وتكون الفصول

(١) وفي الأصل "قطوع".

(٢) وفي الأصل قطع ناقصاً.

(٣) في الأصل بنقطتي مختلفة.

المشتركة مثلثات فهذا مقدار ما يمكن أن يقال في أمر السموت.

(الفصل السابع) في تسطيح العنكبوت ١- لما كانت دائرة البروج واقعة لغرض اتمام الميل فتسطيحها على سطح الأسطرلاب يرجع إلى عمل المقنطرات وكذلك الدوائر الموازية لها فإنها المقنطرات لغرض اتمام الميل وأما قسمة فلك البروج ووضع رؤس الكواكب الثابتة فعلى ما أقوله الآن هي دائرة ا ب ج د دائرة نصف النهار ومحور الكرة وهو عمود على قطر - ب د - ولتكن دائرة البروج - ك م - وقوس - د سب - نصف دائرة معدل النهار ونقطة - س - أحد الاعتدالين ولتكن نقطتا - ط ه - قطبي فلك البروج ولتكن نقطتا الكواكب نقطة - ج - ونتوهم دائرة تمر بنقطتي - ه ط - ونقطة - ح - وهي قوس - طحفه - فمن هنا تبين أن نقطة - ف - معلومة لأنها موضع الكواكب بالطول وتكون قوس - فح - معلومة لأنها عرض الكواكب ونتوهم دائرة - لجن - موازية - ك ل - مثل قوس - فح - وقوس - ك ل - معلومة فدائرة - لجن - معلومة الوضع على الكرة فإذا كانت دائرة - ك م - واقعا لعرض تمام الميل أعني سطح الأسطرلاب تكون دائرة - لجن - مقنطرة معلومة البتة من قطب الكرة فهي معلومة الوضع على سطح الأسطرلاب وتكون دائرة - كحفه - أحد دوائر الإرتفاع لذلك العرض وهو على سطح الأسطرلاب سمت من السموت ولأن بعد نقطة - ف - من أحد راسي الحمل والميزان معلومة فقوس - ف - معلومة فتبقى قوس - ب م - معلومة وبعد دائرة - طحفه - دائرة نصف النهار معلوم فهي معلومة الوضع على الكرة فسطحها على سطح الأسطرلاب معلوم الوضع فالنقطة المشتركة بينها

وبين نظير دائرة - لجن - على سطح الأسطرلاب معلومة وهي موضع الكواكب على سطح الأسطرلاب وذلك أنا أن جعلنا نقطة - ع - القطب او التسطيح وتوهمنا مخروطا رأسه نقطة - ع - وقاعدته دائرة - طحه - يمر الخط الفاصل بين - ع و ح - من سطح التسطيح على نقطة - ع - إذا سطحنا دائرة الإرتفاع أعني - طحه - هي بعينها التي يمر بها خط - ح - إذا سطحنا دائرة - لجن - فتلك النقطة اذن على سطح الأسطرلاب معلومة وذلك ما أردنا أن نعلم تركيب ذلك لتكون دائرة - ا ب ج د - على سطح الأسطرلاب وهو مدار الحمل وليكن قطرا - ا ج ب د - يتقاطعان على زوايا قائمة ولتكن قوس - ه د - مدار الأسطرلاب وهو مدار الحمل وليكن قطرا - ا ج ب د - بمقدار الميل الأعظم ونصل - و ل - ونخرجه إلى - ز - فهو قطر دائرة البروج فتأخذ قوس - طه - بمقدار عرض الكواكب أن كان شماليا ففي ناحية الشمال وإن كان جنوبيا ففي ناحية الجنوب ويخرج سطح يوازي - ه ز - ولتكن قوس - ز م - تمام بعد الكواكب من أحدا الاعتدالين ثم تسطح على الأسطرلاب الدائرة التي قطرها طح وكذلك تسطح الدائرة التي بعدها من دائرة نصف النهار بمقدار قوس - ز م - فيتقاطعان على سطح الأسطرلاب فنقطة التقاطع مربع موضع الكواكب ولعمل العنكبوت طريق آخر نعيد الشكل المتقدم ونعمل على - طح - نصف دائرة ط ك ح ونعمل قوس ك ح تمام درجة طول الكواكب من أول الاعتدال ويخرج عمود - كس - ويصل - عس - ونخرج عمودي - سف - فص - ونجعل سف مثل ط س ونصل عف ونخرج عمود - ب ل - على - ب د - ونجعله مثل - نف - فأقول أن نقطة

ل - رأس مرأى الكوكب على سطح العنكبوت برهان ذلك أن قوس -
 ح ز - من الشكل الأول من هذا الفصل تشبه قوس - ف م - فهي تمام
 درجات طول الكواكب فنحن إذا توهمنا قوس - ط ك ح - قائمة على
 سطح دائرة - ا ب ج د - يكون عمود - ك س - في السمك وتكون
 قوس - ط ك ح - بدلا من قوس - ل ج ن - هناك فنقطة - ك - موضع
 الكوكب في الكرة ونقطة - ص - على سطح التسطيح تسطيح الكوكب
 فإذا أطبق سطح التسطيح على سطح الأسطرلاب ينطبق عمود - ن ص
 - على عمود - ل ن - فنقطة - ل - موضع الكوكب وذلك ما أردنا أن
 نبين فأما قسمة فلك البروج فهي النقطة المشتركة بين تسطيح السموت
 بعدها مفروض من أول الحمل وبين تسطيح دائرة البروج عمود - ب ل -
 على ب د ويجعله مثل - نصف - فأقول أن نقطة - ل - رأس مرأى الكوكب
 على سطح العنكبوت برهان ذلك أن قوس - ح ز - من الشكل الأول من
 هذا العمل تشبه قوس - ف م - فهي تمام درجات طول الكوكب فنحن إذا
 توهمنا قوس - ط ك ح - قائمة على سطح دائرة - ا ب ج د - يكون عمود
 - ك س - في السمك وتكون قوس - ط ك ح - بدلا من قوس - ل ج ن -
 فنقطة ك موضع الكوكب في الكرة ونقطة - س - على سطح التسطيح
 تسطيح الكوكب فإذا أطبق سطح التسطيح على سطح الأسطرلاب ينطبق
 عمود - لص - على عمود - لن - فنقطة - ل - موضع الكوكب وذلك ما
 أردنا أن نبين فأما نسبة فلك البروج فهي النقطة المشتركة بين سطح
 السموت بعدها مفروض بين أول الحمل بين تسطيح دائرة البروج.

(الفصل الثامن) في عمل العنكبوت من غير أن يستعمل فيه

السموت - لتكن صفيحة الأسطرلاب التي عليها دائرة - ا ب ج د -
 وقطرا - ا ج ب د - يتقاطعان على مركزه - على زوايا قائمة وقطبا
 الكرة نقطتا - ا ج - ولتكن نقطة - ع - قطب التسطيح فمن البين أن
 منطقة فلك البروج أحد دوائر المقنطرات ونريد أن نحد أولاً نقطة
 الكواكب فلناخذ مقدار بعد الكوكب من معدل النهار من إحدى
 نقطتي - د - ان كان شماليا ففي ناحية الشمال وإن كان جنوبيا ففي
 ناحية الجنوب وليكن مثلاً قوس د ز ر ونخرج قوس زح (موازية) - ب د
 - ولتعمل على - ز ح - نصف دائرة - لفح - فناخذ قوس - ل و - بمقدار
 مطالع درجة ممر الكوكب بالفلك المستقيم ونخرج عمود - ل ك - ونصل
 - ك ع - ونخرج - ك م - عمودا على ك ع ونجعل - ك م - مثل - ك ل -
 ونصل - عم - ونخرج من نقطة - ت خطا يوازي خط - م ل - وهو تس
 ونخرج - تن - عمودا على - ب د - وليكن - تن - مثل تس فأقول أن
 نقطة - ن - رأس يوازي الكوكب على سطح الأسطرلاب برهان ذلك
 أنا نتوهم كان سطح قوس - ز ب ع - قام على سطح الأسطرلاب على
 زوايا قائمة فصار وضعه مثل وضع سطح - ز شح - ونتوهم نصف دائرة
 معدل النهار قوس - زنب - وهو قائم على السطح أيضا ونتوهم نقطة -
 ف - أول الحمل ونقطة - و - على قطب قوس - - ليكن زشه مثل -
 قل - ونتوهم دائرة تمر بقطبي - ا ج - ونقطة - س - وهي قوس اصصح -
 فمن البين أن قوس - صش - مثل قوس - ب د - التي هي بعد الكوكب
 من معدل النهار وقوس - ف ص - تشبه قوس - و ش - فهي مطالع
 الفلك المستقيم لدرجة ممر الكواكب وقوس - صش - بعده من معدل

النهار فنقطة - ش - موضع الكوكب على الكرة فإذا أرسل من نقطة - ش - عمود إلى السطح يمر بنقطة - ك - ويكون مثل - ك ل - وإذا وصل بين نقطة - ش - ونقطة - ع - بخط مستقيم يكون مثل خط - مع - ويمر بنقطة التسطيح من السطح وإذا أخرجنا من تلك النقطة عمودا إلى السطح يمر بنقطة - ت - وتكون مثل - لتس - التي - ت ن - فنقطة - ن - اذن موضع الكوكب فكانت قوس - اصتش - تمر من فلك البروج بدرجة ممر الكوكب فنحن إذا توهمنا فلك البروج قائما على السطح وأوصلنا بين نقطة - ع - وبين درجة الممر بخط مستقيم يمر بنقطة الممر من تسطيح فلك البروج على سطح التسطيح ويكون الخط على سطح دائرة اصشت فعلى الفصل المشترك بينهما وكذلك الخط الواصل بين نقطة - ع - ونقطة ش يمر من السطح بتسطيح نقطة - ش - أعني الكوكب ويكون أيضا على سطح دائرة اصشت فاذن بنقطتي تسطيح الممر ورأس الكواكب على خط مستقيم يمر بنقطة وبالنقطتين جميعا فإذا سطحنا على سطح العنكبوت وادير العنكبوت يبلغان على خط وسط السماء في زمان واحد فأما قسمة فلك البروج بالمطالع فانا نجعل قوس مثل الدرجة التي نريد أن نقسمها فإن كان الميل شماليا ففي ناحية الشمال وإن كان جنوبيا ففي جهة الجنوب ونجعل قوس - قل - ممتددا مطالع تلك الدرجة بالفلك المستقيم ونتم سائر العمل كما عملنا قبل برهان ذلك البرهان.

(الفصل التاسع) في عمل العنكبوت بطريق سهل وهو أن نتمم صفحة واحدة من أي صنف شيئا شمالية كانت أم جنوبية ونسطح

دائرة البروج على سطح العنكبوت ثم نقسمه بمطالع الفلك المستقيم كما جرت به العادة ثم نخرج من المركز أعني مركز الأسطرلاب إلى درجة ممر الكوكب خطا مستقيما ثم ننظر كم بعد الكوكب من معدل النهار وننظر جهة ثم نعلم (على ذلك البعد من مدار الحمل من المنقطرات وفي جهة ذلك البعد ثم نأخذ مقدارا من المركز ونعلم على الخط المخرج من الممر فذلك رأس الكوكب) (١).

(الفصل العاشر) (في توطئة مقدمات لعمل القطوع على سطح ما بطريق صناعي خط - ا ب - قسم على - ج - وأخرج عمود - ج ه - وجعل ضرب - ج ه - في - ج ب - مثل ضرب - ج د - في ا ج - ووصل - ا ه ب د - وأخرج - ا ز ل ح يوازيان - ج ه - فأقول - ا ز ل ح - يوازيان فأقول - ا ز - مثل - ب ح - برهان ذلك أن ضرب - ح ه - في - ح ب - مثل ضرب - ج د - في - ا ج - تكون نسبة - ج ه - إلى - ا ج ب أعني نسبة - ب ج - إلى - ا ب - مثل نسبة - ج د - إلى - ج ب - أعني نسبة - ا ز - إلى - ا ب - فنسبة - ب ح - إلى - ا ب - مثل نسبة - ا ز إلى - ا ب - فاز - مثل - ب ح - وذلك ما أردنا أن نبين ب خط - ا ب - معلوم الوضع ونقطة - ب - معلومة وعمود - ج - معلوم القدر كيف نحد قطعاً مكافياً يكون سهمه - ا ب ورأسه - نقطة - ب - ويكون - ج د - خطاً من خطوط الترتيب فأنا نضيف إلى - ب د - سطحاً متوازي الاضلاع قائم الزوايا يكون مثل مربع - ج د - وليكن ذلك - د ه -

(١) زدنا بين القوسين من النسخة الأخرى - وتم ههنا الفصل التاسع.

فخط - ب - هو الضلع (١) القائم لذلك القطع والقطع معلوم الوضع
إلا أنا نجد نقطاً (٢) كم شئنا على جنبي خط - ا ب د - ويكون كلها
على قطع مكافئ الذي عليه عمود - ز ح - ونجعل - ف ح - مثل - ب ه
- ونعمل على - ف ب - نصف دائرة فيمر بنقطة - ز - فنقطة - ز - على
القطع المكافئ الذي عليه نقطة - ج - وكذلك نخرج عمود ط ك ونجعل -
ط ك - مثل - ب ه - ونعمل على - ب م - نصف دائرة فيمر من ط ك
على نقطة - ك - فنقطة - ك - على ذلك القطع أيضاً وكذلك نطلب أبداً
وإن أخرجت الأعمدة إلى الجانب الآخر فيمر القطع من الجانبين وذلك
ما أردنا أن نجد ج ا إذا كان خط أو معلوم الوضع و ا ب معلوم القدر
و ج د عموداً على - ا و - ونقطة - ج - ح معلومة ونريد أن نجد قطعاً
زائداً يكون سهمه - ا و - وضلعه المائل - ا ب - ورأسه نقطة ا خط من
خطوط الترتيب - ج د - فنضيف إلى - ا د - ويصل - ا ز ف ا ه - الضلع
القائم فالقطع معلوم الوضع كما يلزم من أشكال كتاب المخروطات إلا
أنا نعمل بطلب النقطة كما عملنا فتعلم نقطة - ط - ونخرج - ح ط ك
عموداً ويعمل - ط س - مثل نقطة - م و د - ونعمل على - ا س - نصف
دائرة فيمر بنقطة - ح - فنقطة على القطع الزائد الذي كان عليه نقطة -
ج - وكذا نتعلم نقطة - ل - ونخرج عمود - م ل - إلى - ن - ونجعل - س
ل - مثل - ل ن - ونعمل على - ا س - نصف دائرة فيمر بنقطة - م فنقطة

(١) زدنا من النسخة الأخرى ما بين القوسين.

(٢) ولي الأصل نقطتا.

- م على ذلك القطع أيضا وكذلك نجد جميع النقط في الجانبين د - خط
 - ا ب - معلوم الوضع والقدر وعليه عمود - ح د - وزيد - أن نجد قطعاً
 ناقصاً يكون بسهمه خط ا ب وأجد خطوط الترتيب على ذلك السهم -
 ح د - فإن كان ضرب - ا د - في - د ب - مثل مربع - ج د - فيكون
 القطع دائرة فيكون ضرب - ا د - في - د ب - ليس مثل مربع - ج د -
 ونضيف إلى - ب د - سطحاً متوازي الاضلاع قائم الزوايا يكون مثل
 مربع - ج د - وليكن ذلك سطح - د - ونصل - ا ع - ونخرج إلى - ز -
 فين أن مربع - ج د - ينقص عن ضرب - ب ز - في - ب د - تسطيح - عز -
 - الشبيه بالسطح الذي يحيط به خطاً من ب ز ا ب - فخط - ب ز
 الضلع القائم القطع الناقص الذي سهمه - ا ب - واحد خطوط ترتيب -
 ج د - كما يلزم من كتاب المخروطات ولكننا نجد النقط فلنتعلم على - ا
 ب - نقطاً - كم - شئنا وليكن ط منها ونخرج عمود ح ط ك ونجعل طس
 مثل ط ك ونعمل على - بس - نصف دائرة فيمر من طح - على نقطة -
 ح - فنقطة - ح - على القطع الناقص الذي كانت عليه نقطة - ح ت
 وكذلك نعلم نقطة - ل - ويخرج عمود - م ل ن - ويجعل - ل ف - مثل -
 ل ن - ونعمل على - ف ب - نصف دائرة فيمر بنقطة م فنقطة - م -
 على ذلك القطع أيضا وكذلك نجد كم نقطاً شئنا في الجانبين.

(الفصل الحادي عشر) في عمل المقنطرات على سبيل صناعي

١- نفرض دائرة ا ب ج د على سطح الأسطرلاب وليكن مدار الحمل
 وليكن قطراً - ا ج ب د - يتقاطعان على زوايا قائمة على مركزه وليكن
 قطب التسطيح نقطة - ع - وليكن قطر الدائرة التي نريد أن نسطحها -

ز ح - ونصل - عز - عح - على - ز ح - نقطة كيفا اتفقت وهي ط
 ونصل طع بخط مستقيم ونعمل - ز ح - نصف دائرة - ز ك ح - ونخرج
 عمود - ك ط - على - ز ح - أو نخرج من نقطتي - ط ز - عمودي - ط م
 - نص على خط ع ط ونجعل - ط م مثل - ط ل - ونصل عم ونخرج
 عمود نف على - لس - ونجعل - نف - مثل نص نعمل قطعاً ناقصاً سهمه
 - لس - وخط تن - من خطوط الترتيب فأقول أن ذلك القطع هو تسطيح
 دائرة - ز ك ح - برهان ذلك أنا نتوهم سطحاً قائماً على سطح دائرة - ا
 ب ج د - على خط - ز ح - ونتوهم سطح دائرة ز كح - قائماً على
 سطح دائرة - ا ب ج د - على خط - ز ح - فيكون عمود ط ك قائماً
 على ز ح على نقطة - ط - فنحن إذا توهماً مخروطاً رأسه يقطعة - ع -
 وقاعدته دائرة ز ك ح يقطه السطح القائم على - ب د - ويكون الفصل
 المشترك قطعاً ناقصاً سهمه ل س فنحن إذا توهماً حتى يدور - ز ع -
 حول القاعدة فإذا بلغ نقطة - ك - يكون حينئذ - ع ك - بدلاً من خط -
 م ع - وإذا أخرجنا من نقطة - ن - عموداً على سطح دائرة - ا ب ج د
 - يمر بمحيط ذلك القطع الناقص ويكون مثل خط - نف - وذلك خط
 الترتيب وذلك القطع يكون مثل القطع الذي عملنا وذلك القطع هو
 تسطيح دائرة - ز ك ح - فإن القطع الناقص الذي يعمل على سهم - لس
 - وخط - ك نف - خط من خطوط الترتيب يكون تسطيح دائرة - ز كح
 - على سطح الأسطرلاب وذلك ما أردنا أن نعمل ب فإن كان - ز ح -
 يمر بالمركز أعني نقطة - ه - فيكون أحد خطوط الترتيب خط - ا ه -
 الذي هو قطر الدائرة فنعمل حينئذ القطع على السهم وخط الترتيب

خط - ا ه - فيمر بنقطة - ا ب - نعيد دائرة - ا ب ج د - مع قطري - ا
ج ب د - وخط ز ح وليكن قطب التسطيح نقطة - ع - وليكن - عز
عح - موصولين فيمر - ع ز - من خط - ب د - بنقطة - ل - ولقى عح
خط - ب د - خارج نقطة - ل - على - س - فنعمل على - ز ح - نصف
دائرة - ز كح - ونتعلم نقطة - ط - على - ز ح - كيفما اتفقت ونصل -
عطن ونخرج عمود - ط ك - على - ز ح - ونخرج عمودي ي ط م - ي
ن - على - عن - ونجعل ط م مثل ط ك ونصل - ك م - ونخرجه إلى - ص
- من - نص - ونخرج عمود - نصف - على - ب د - ويجعل - نف - مثل -
نص - ويعمل قطعا زائدا رأسه نقطة - ل - وسهمه - ب ل - وضلعه
المائل - سل - وخط - نف - خط الترتيب فاقول أن ذلك القطع هو
تسطيح دائرة - ز كح وبرهان ذلك كما برهان في الشكل المتقدم فإن
كان - ز ح - يمر بنقطة - ه - بخط الترتيب يكون - ا ه - ويمر القطع بنقطة
- ا ج - نعيد الدائرة بقطريها وخط - ز ح - نصف دائرة ز كح ونعمل -
ع ج - صار موازيا - ليد - ونصل عز يمر بخط - ب د - على - س -
فنعمل على - ز ح - نصف دائرة - ز كح - ونتعلم نقطة ط ونعمل سائر
ما عملنا قبل ليحصل عمود نف وتعمل قطعا مكافيا رأسه نقطة - س -
سهمه - ب د - وخط - ب ف - خط من خطوط الترتيب فيكون ذلك
القطع تسطح دائرة - ز كح - على الأسطرلاب والبرهان كان كما
تقدم وإن كان - ز ح - يمر بنقطة ه فيكون - ا ه - خط الترتيب ويمر
القطع بنقطة ا د فإذا أردنا أن نتمم المقنطرات من غير ذكر القطوع فإنا
نعيد دائرة - ا ب ج د - وقطري - ا ج ب د - ونقطة - ع - قطب

التسطيح ونعيد نصف دائرة - ز كح - وقطرها - ز ح - ونصل - ع ز ك ح ونتعلم على خط - ز ح نقطاً كم شئنا ونخرج منها أعمدة على - ز ح - ونطلب حينئذ نظائرها على خط ليس كما طلبنا عمود نف فتلك النقط كلها تكون على تسطيح دائرة - ز كح - فيصل بين النقط فيكون قد حصل لنا ما حصل لنا بهذه الأعمال المتقدمة في جميع ثلاثة أشكال ح في الزائد والمكافي والناقص.

(الفصل الثاني عشر) في عمل السموت بطريق صناعي - لتكن دائرة - ا ب ج د - على سطح الأسطرلاب بقطري - ا ج ب د - ونقطة - ع - قطب التسطيح وليكن قطر الأفق خط ه ز ولناخذ قوس - ز ح - بمقدار بعد دائرة الارتفاع من دائرة نصف النهار ونخرج عمود - طح - ونصل - ع ط - ونخرج عمودي ط ء على طع ونجعل ك مثل طح ونصل عك ونخرج عمودي - ط ك ل ن - ونجعل - ط ك - مثل ط ح - ونصل ع ك ونخرج عمود - ن س - على - ب د - ونجعله مثل - لز - فأقول أن نقطة - ن - على قطع ناقص هو تسطيح دائرة الارتفاع التي بعدها من دائرة نصف النهار بمقدار قوس - ز ح - برهان ذلك أنا نتوهم نصف دائرة - ج و - قائما على سطح دائرة - ا ب ج د - على خط - ه ز - فيكون عمود - طح - قائما على سطح دائرة - ا ب ج د - بنقطة ت ح - على الأفق على الموضع الذي تمر دائرة الارتفاع وإذا توهمنا أن مثلث ع ك ط قام على سطح دائرة - ا ب ج د - ينطبق عمود - ط ك - على عمود تسطيح نقطة - ح - من سطح التسطيح فإذا انطبق سطح التسطيح على سطح الأسطرلاب ينطبق عمود - لن - على عمود - سف

- ونقطة - س ت تسطيح نقطة - ح - ثم ت يخرج خط - ي م - موازيا
لخط - هز - ويعمل عليه - نصف دائرة - ي ص م - ونعمل قوس - صم -
تشبه قوس - ز ح ت ونخرج عمود - صش - ونصل - فش - ونخرج
عمودي - فش - طز - ونعمل عمود - فش - مثل عمود صش ونصل
ونخرج عمود طف على ب ونجعله مثل عمود - ط ز - فأقول أن نقطة
ف على تسطيح تلك الدائرة أعني دائرة الارتفاع معلومة البعد برهان
ذلك أنه ان قامت قوس - لصم - على سطح دائرة - ا ب ج د - على
خط - م ح - فيكون موازيا لسطح الأفق ولأن قوس صم تشبه قوس - ز
ح - فالدائرة التي تمر بقطبي الأفق وبنقطة - ح - تمر أيضا بنقطة - ص -
فيلزم - كما بينا قبل أن نقطة - ف - يكون على سطح الأسطرلاب على
تسطيح تلك الدائرة.

فإن كانت نقطة - ع - خارجة تحدث كلها قطوعا ناقصة وإن
كانت داخله بنقطة - ا - تتغير أنواع القطوع كما بينا في أشكال
المقدمات التي عملناها للسموت.

فهذه جملة ما سنح لي في هذا الوقت من هذا الباب ولعله يتهيأ لي
بعد هذا الفكر في عكوس هذه الأشياء التي عملتها على أنها صعبة جدا فإن
وجدت (١) زمانا ولاح لي منها شيء أضفته إلى جملة هذا الكتاب.

ولله الحمد والشكر وصلى الله على خير خلقه محمد وآله
الطاهرين وفرغت من تعليقه بالدهلي في الرجب ١١٣٨ هـ.



(١) وفي الأصل وجدتها.

برخی از اشیاء
که در این موزه نگهداری می شود

موزه ملی ایران

موزه ملی ایران



نمبر ۱۵

۱۰۴۰

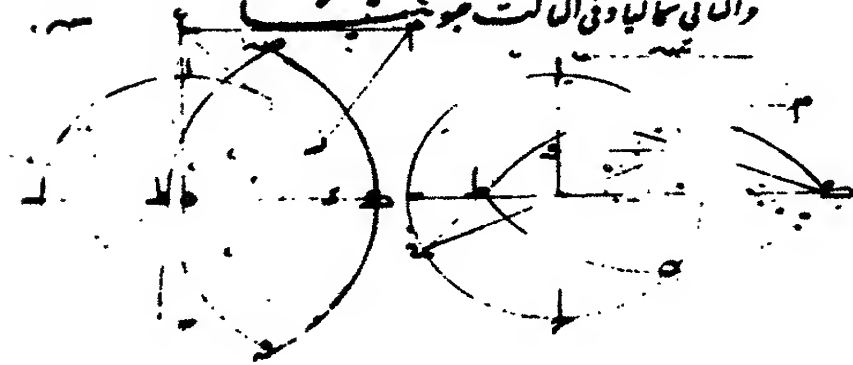


نمایه است
کاره رسیده

بسم الله الرحمن الرحيم وتتم بالخب

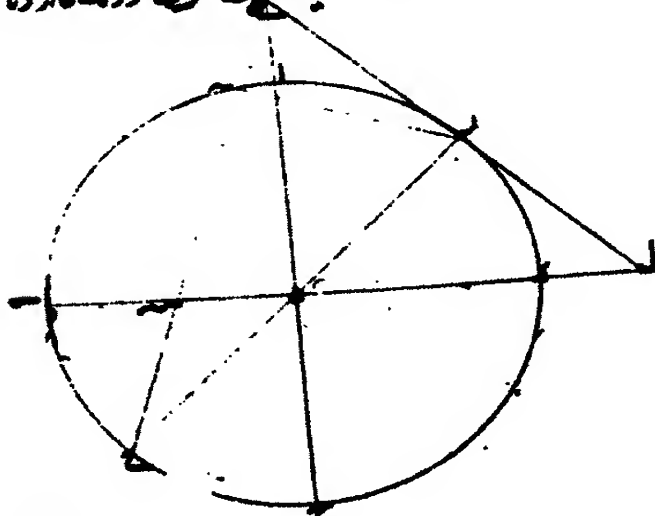
كن بكي كيفية تسليح الكرة بقلبي سطح الانظر لاني طر بكي
نقطة وغصود مستقيمة ودواير وقصص المخروط التي تعرف
ما لها من المنطق وانما يذيل لانه هو لنا الملك السبة اهل
شاهنشاه المنصور ولي النعم فعند الدولة قناب الملاء اطلال الله
بقاه وكنت جميع داه داه نصره استمر مع خادمه احمد بن عمر
بن الحسين الصفا فاس ان الكرة تسقط على سطحين واحد هما ساكن
والاخر متحركة وهو العكبروت وتشكل على هذين من الكرة نقطة
ونقطتين مستقيمتين تشكل لهما داه داه قطع المخروط التي هي
المنطق والزاي وان قص فاما كيفية تشكيل دواير فقد تكلف
مجاورة ولما كيف شكل في الما قطع فلم يكلف فيه احد وقد تم ذلك
بمساعدة جد موافا الملك السبة اهل شاهنشاه المنصور

اريد في خط ط ح و ض و ك ج و خط س ه و ج و ب و ا ب
 اشكال تراجيع و اثنين من امثلة اخرى من انما
 قوله ان سم القاطع هو ق د م على سم المستطاب فخط ط
 سم القاطع و لو اخذنا السبع القائم على سم المستطاب
 القاطع على القاطع و ذلك القاطع هو شعاع الدائرة التي تخطها
 هذه و كذلك يمكن جميع الدوائر قاطعة و لا مانع في هذا
 في الفصل الاول في الشكل الثاني و ان لث الضلع الثاني لم الاول
 من المثلث يكون متساوي في الثاني و ان لث من هذه الاشكال
 على هذه ما سلكها في الاول لان كل الاشكال الضلع المثلث
 اما انفسه على هذا على هذه العودة و ما يمكن في الاول
 و ان في سائر الاشكال ان لث جنوبي



منقحرت كلها تقصوفاً فقتل
 قلوباً مختلفة وجميعها خط مستقيم
 في توطئة مقدمات لعمل السموت في سطح السموت
 في سطح السموت في سطح السموت وتقتل في السموت
 ان من في سطح السموت بوجه اخر من غير استعمال السموت
 ان من في سطح السموت بوجه اخر من غير استعمال السموت
 في توطئة مقدمات لعمل الخطوط على سطح الاطرلاب بطريق متناهي
 الفصل اربع عشر في عمل المقطرات على سطح السموت
 ان من في سطح السموت من غير ذلك الفصول فمعه هي عمل
 الكائنات من السموت على طولها في كل شيء قد مر
 وصلى الله على محمد النبي وآله وسلم تسليماً الفصل الاول
 في توطئة مقدمات لعمل المقطرات والسموت اذا
 كانت كرة اعظم دايرة عليها دايرة اجد ومركزها هـ ومقطر
 هـ هـ في تقاطعها على زوايا قائمة وليكن سطحها على سطح
 دايرة ا- ح هـ على زوايا قائمة فان فصل المنشئة ك من هـ
 هـ وليكن على الكرة ودائرة على قوس واحدة نقطة سـ وليكن
 واحدة منها التي ظهر هـ وقد قطع سطحها على دائرة السموت

وصل بین کل دایره منها و بین نقطه راس یکدیگر است
 یعنی خطی که در فصل است از اشکال که با عرض و قوس است
 عرض و لیس شده مثلث مثل برهان و آنکه آن فصل صده
 فی الاشکال که با انکان عرض او هم قاطعاً دایره و آن هم
 قاطعاً یعنی آن موقعی که چون با خطی که با دایره مثال عرض
 یا با دایره خطی را در عرض یا با دایره خطی در فصل جدید
 خطی در دایره و سه مثلث بقصد او معرفت شد
 عرض فی هیچ الاشکال و لیس مثلث صده و لیس
 مثلث علیه فرستید مثلث عرض و آنکه ما در دایره



این

قد مر في كتاب سون بين خطي في كتاب
 من لاد مونا في بعض بين مونا شد لوني و
 فاقول ان بين ان في شكل ح في سطح السيف و
 او جنوبي اعظم من دار الحل و اصغر من ان لا يقع البتة في جنوبي
 في خط اصغر من دار الحل وان لا يقع البتة وان في جنوبي
 والدي ابو دار الحل واسرطان واحدا ظهور ح رما فهو
 عمود على سطح و يتعلم نقطة قيا بين خطي على سطح و في مقدم
 وفضل م في خط بين ان ليقا اذا احسب على استقامة
 فلقا في خطي ان اذا جعلنا نقطة في خط السطح
 يكون السطح الذي عليه دائرة ان في سطح الكسرة
 وتوهمنا خط ح و جهار حول دائرة الجذبة في جهار الى
 ان يبلغ الى نقطة في ثمانية و يحد من خطوط راسه نقطتين
 وقامد في خط ح و اذا توهمنا سطح ثانيا فاعلم ان سطح
 في خط ح و ذلك السطح يتبع المخروط بقطع موبر السطح و
 ما لم يصبه في اتصال المشكك بينا دائرة نصف قطرها
 هم ثابتن ابو يوس في شكل التي من المثلث الاول
 من كتاب المخروطات و تلك الدائرة تسطح دائرة الجذبة

و هو مركز دائرة مري حتى يوصل الى مركزها
 في هذه الدوائر محل قوس سطح نقطة في سطح
 من الدوائر الموازية لدائرة مركزها في مركز
 مستقيم لان المحاور طالت حتى يوصل قوسها في
 لمحل النهار وراسها نقطة

لا تقطعها السطح العالم البتة
 وذلك لا يتطابق منها شيء
 الله وقد قلنا واورنا جميع

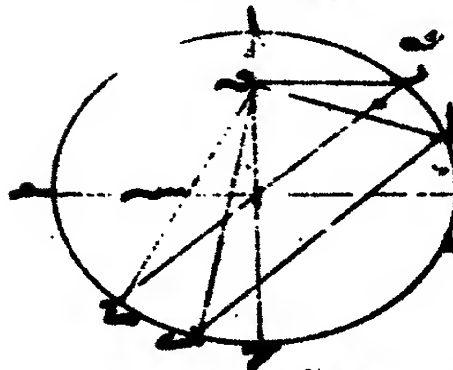
ما يمكن ان يقال في تسطيع
 الدوائر الموازية لمحل النهار وذلك ما اردنا ان بين
 ونحن نسمي السطح العالم على سطح دائرة اسفل ما ركبته
 سطح التسطيع انفسنا في تسطيع المقطع من
 شمالا كان الاسطلاب اعم جزءا اعلى ان يشكل جميع
 بها قلة الخافضة فمن بعد ما ينها هذه الاشياء
 ان بين كيف نعلم على سطح اسطلاب دو بر من
 شمالا كان اسطلاب اسطلاب او عيون مجن من
 فعد ما قصه واوله يمكن منس على اسطلاب

على سطح الاسطوانة فبجانبها نقطتان
 جميع القطوع اعني المكافئ والمزاد والناقص خط مستقيم
 يمكن ان يكون كلها قطوعا ناقصة اما في الشان فيقع قطع
 مكافئ فقط ولا يقع خط مستقيم فان كان ذلك المكافئ في
 فيكون الباقي من زوطة قطوعا ناقصة وان كان الباقي مقعرة
 اجري جميع ما بين كل المقعرة والافق قصوفا زاوية ومنها الى تمام
 النسيب قطوعا ناقصة واما في الجوهري فليكن ان يقع قطعان مختلفان
 فقط وخط مستقيم فقط من الزوايا مشكل جميع هذه الازوا
 قصوفا على عدة وقدم هذا الفصل على الذي يقع كلها قصوفا
 ناقصة فليكن سطح الاسطوان الذي عليه دائرة احده
 ابره يتقاطعان على دوائر قائمة ونفرض فقط
 انقلب السطحي في نقطة مركز القطب الجوهري ومحور الكرة است
 وليكن فقط
 لي ترق ان سطحا على سطح الاسطوان من الزوا
 الدائرة التي قطرها من راس الى الشان اول قطر افق
 وفي ان في وان في ان الشان اما قطر افق وما
 ما بوزيد و... سطح على اسطوانة هذه الدائرة قطعا

ثم يتخرج في الشكل الاول وهو دائري - وهو يتوسط نقطة
 في الشكل الاول فها من سطي وادنى الثاني في رومن نقطة
 وفي ان كانت في رومن من خط - وهو متصل في جميع الاشكال
 يظهر في جهات من خط - حتى جميع الاشكال على خط
 ويتخرج من خط - على علم وان في خط - من ان يتخرج
 فلهذا على م ويصل من خرج مع الى ضرب - في ١٠
 مثل نسبة خط - الى خط - ويصل نقطة - فها من
 هو خط - العالم خط - كما بين الجوز في الشكل الثاني
 من الحالة الاولى يمكن - المخرجات ولكن ذلك
 الفتح هو مظهر قول ان فتح هو مظهر في هو شطرنج
 الدائرة التي قطرها ثمان ذلك المان هوها فخر
 راسه فخرج وقامه الدائرة التي قطرها ١٠ فخرج
 دائرة - - - - - وتقسيمه على خط - الفتح المخرج
 فيها من السطح المخرود يكون الفتح المشترك بينهما
 فمن الدائرة التي قطرها ١٠ فخرج فخرج فخرج
 ومن فخرج - ليس شبيه فخرج فخرج فخرج
 المشترك بين تلك السطحين المخرود فخرج فخرج فخرج

السم

من كتاب مروج الذهب وهو تصنيف ابن بطوطة في فوائده
 وهو مثل قطع مكان الذي يكون على سطح الاسطوانة لان
 قطعها في قعرها يكون الاقوى قطعها مكانا والباقي قطعها
 ناقصة فاما تجل قطعها ايرتجوا اخرى مولد الخطوط وهو خط
 ونصل خطه قط في خطا قط في خطا قط على مكان خطه
 ويكون المثلث



بشيء المثلث يكون
 قسمة الدائرة التي عليها
 قطعها في خطا
 قطعها في خطا

لاستيفادته من قطعها في خطا يكون الاسطوانة
 شاملا في سطحها التام ولكن يمتد ليس قطعها في خطا
 قطعها في خطا وهو خط يخرج رقة بواقي - ونصل خطه
 قطعها في خطا يخرج رقة بواقي - ونصل خطه
 رقة بواقي - ونصل خطه
 الى خطه ونصل قطعها في خطا - ونصل خطه
 ونصل خطه في خطه ونصل خطه في خطه

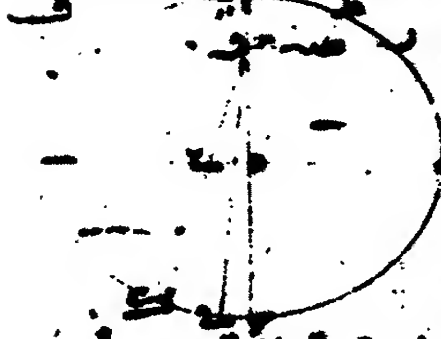
في الشكل ان من والمعين من دائرة الاولى من نسب
 فاقول ان ذلك هو قطع لافق على سطح اسطوانة
 ذلك ان المحرقات التي يقاء تارة اير التي تروا
 ورأسه فمقطع سطح القطع في من ضلع سطح على فاق
 صية فالعقل المشترك بين المحرقات وبين ذلك السطح
 زائد على سطح فاق وضايفه كامل خطف كما بين
 في الشكل الثالث والنش من المتأخر الاول من نسب
 المحرقات وذلك القطع

مسدود ضلع تقويم

هو قطع دائرة لافق
 الدائرة التي قطر فارسة
 وبين افق مع افق يكون

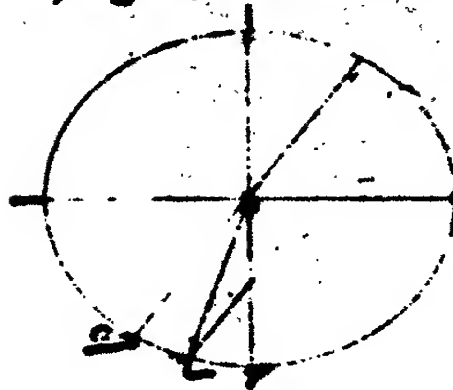
من دائرة التي

كلها فكلها فاقرة الى ان
 يكون تلك قطع مكافئ
 ما ازدها ان بين ومثل السطحان ان في
 الشمالي قطع قطع واحد مكافئ والباقي بحسب
 ذلك يكون زاوية واقعية وتقع في الاسطرلاب الشمالي
 خط مستقيم كما سيجز





المخروط الذي رأسه نقطة وقاعدته الدائرة التي قطرها



يقطع سطح السطح ويكون

تقاطع المشترك بينهما

مثلث رأسه نقطة

كما بين الجيوب في الشكل

الثاني من المقالة الأولى

من كتاب المخروطات شتى كيفية ميلها للسطح وقطعها دائرة

١- ح د ه خط في الموازي لخط اه في د ه ل على نصف

دائرة ر ط ي ه و ك ر ح ح د ح ط ح ر ح و ك ر ح ح د ح ط ح ر ح

ح ط ح د ح ط ح ر ح و ك ر ح ح د ح ط ح ر ح ح ط ح د ح ط ح ر ح

ان ح د ح ط ح ر ح ح ط ح د ح ط ح ر ح ح ط ح د ح ط ح ر ح

ر ط ح ح ط ح د ح ط ح ر ح ح ط ح د ح ط ح ر ح ح ط ح د ح ط ح ر ح

سطح ح د ح ط ح ر ح ح ط ح د ح ط ح ر ح ح ط ح د ح ط ح ر ح

فصل في معرفة ميل دائرة ر ط ح د ح ط ح ر ح ح ط ح د ح ط ح ر ح

وصل من نقطة ه نقطة ط كان على سطح المخروط الذي قاعدته

دائرة ر ط ح د ح ط ح ر ح ح ط ح د ح ط ح ر ح ح ط ح د ح ط ح ر ح

هو خط مشترك بين المخروطين السطح الخارج والداخلى

من دایره بر سر دو نقطه
 و دو دایره بر سر دو نقطه
 و دو دایره بر سر دو نقطه
 و دو دایره بر سر دو نقطه

و قطع خط - و دو قطع
 البته که السع لا یقع

الموطر الحادث فخطوط
 هیچ ما یکن ان یقال

المقطعات - و من
 آن فرض دایره - و دو دایره
 - و تقاطعان علی دو دایره
 قوس و خط نصف دایره

و دو قوس

و دو نصف دایره من دو دایره
 ماقول المل و المیزان و لیکن قوس
 و دو دایره و لیکن قوس
 و دو دایره و لیکن قوس
 و دو دایره و لیکن قوس

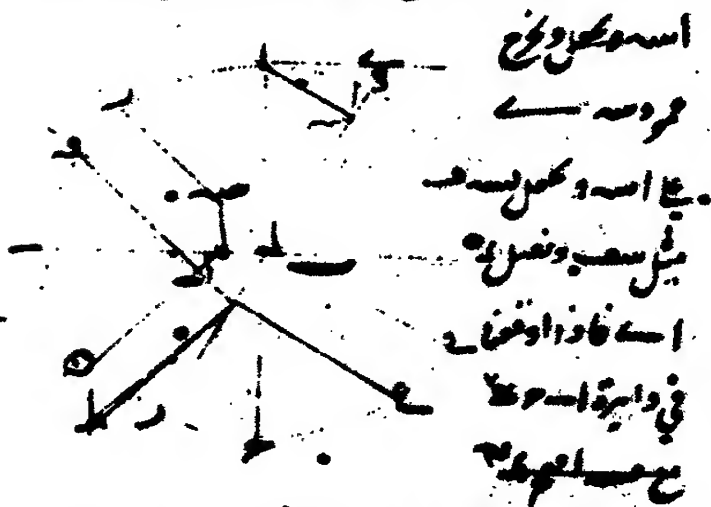
مرسوم خط هو عمود على سطح دائرة $\alpha - \beta$ وكونه عموداً
 هو سواءً كان ذلك وخطون تقسّي وسط على سطح دائرة $\alpha - \beta$
 خط وخط على ذلك اتساع وهو يمتد على كونه $\alpha - \beta$
 بعض الفضل المشترك بينهما وهو خط $\alpha - \beta$ ولأن خط $\alpha - \beta$
 عمود على سطح دائرة $\alpha - \beta$ هو في السطح الذي لم يمتد خط
 قائم على سطح دائرة $\alpha - \beta$ على زوايا قائمة فإذا وصّل
 ينشئ $\alpha - \beta$ يكون فضلاً مشتركاً بين سطح مثلث وخط
 وبين سطح دائرة $\alpha - \beta$ هو عمود على سطح دائرة $\alpha - \beta$
 ويكون كل واحد من خطي $\alpha - \beta$ عموداً على خط $\alpha - \beta$ فإذا
 فرضت $\alpha - \beta$ من خط $\alpha - \beta$ من الخط $\alpha - \beta$ يكون خط $\alpha - \beta$
 القدر فقط $\alpha - \beta$ من خط $\alpha - \beta$ بمقدار $\alpha - \beta$ الوض
 $\alpha - \beta$ معلوم القدر $\alpha - \beta$ وإذا أقيم كان
 عموداً على سطح دائرة $\alpha - \beta$
 يكون وضع خط $\alpha - \beta$ مثل وضع خط $\alpha - \beta$ وخط $\alpha - \beta$
 أو مثل وضع خط $\alpha - \beta$ ولأن نقط $\alpha - \beta$ معلومة وعمود $\alpha - \beta$
 معلوم القدر فهو معلوم الوضع وانتهى رفقاً لخط $\alpha - \beta$ معلوم
 على سطح دائرة $\alpha - \beta$ $\alpha - \beta$ جعل نقطة $\alpha - \beta$

ونه يربع ربع دائرة فم ثلاث قوس وح مرقطية
 دائرة افق افق دائرة ميطر فدايرة ميطر ايضا
 مرقطية دائرة وح كذلك دائرة ميطر مرقطية دائرة
 افق فدايرة افق مرقطية دائرة ميطر مرقطية فم قطب
 دائرة ميطر فم قوس ميطر ربع دائرة وان نقطة ف
 احد لاعتدالين قوس فم ربع دائرة فاذن قوس
 مثل قوس ميطر وقوس ميطر معلومة قوس هو معلومة فم
 مودسه هو معلوم القدر فم مودسه اذن معلوم القدر نقطة
 شبه معلومة ويسمى شبه فاشبه معلوم الوضع والقدر وتوهم
 انه مودسه هو معلوم القدر لان زاوية اسد قائمة قوس
 انه معلومة القدر بعد ان قوس ربع دائرة وكذلك قوس
 اسد قوس انه مثل قوس ربع قوس ربع متساوية بين الجنبها
 الميل ويسمى القوس سبب الى سبب وان كان جيب دائرة انار
 في جانب الجنب فينقل نقطة في بل نقطة في على ان افلا
 سبب الى دوائر التي في جانب افلا فم سبب الى افلا
 في تكيب هذا الشكل فم دائرة ميطر ميطر على سطح
 ولكن قوس قطر احد في تقاطعان على رعايا فم مية

وليكن قوس
 ووليكن قطر
 ووليكن
 ووليكن
 ووليكن قوس
 ووليكن مقدار

القوس هي المرفوعة من الاقن التي كانت في الشكل المقدم
 قوس سطح ونحن قسمي المقدار السطح في دائرة نصف النهار
 وخرج من هذا سطح على وهو كجهد مثل على دخل
 له وجه وظهره وخرج منه موازي على وخرج من وجهه
 على له وليكن من منه ونضيف لغيره فوضع خط لصفه
 من الشكل المقدم بر كل ذلك انان قوسها ان نصف
 المساحة مع تمام على سطح دائرة ان حى يكون هو على
 في السطح اذا قوسها سطح مثلث وطلد تمام على سطح
 بره ان حى يكون هو على في السطح فادون بسير لمود
 ونضع خط واحد في السطح واد قوسها سطح دائرة

محل النار ههنا على خط... يكون نقطة و
 يكون خط... في السما... خط... واحد...
 في الشكل المتقدم... قوس...
 التي... قوس... دائرة
 اذ... من... او...



مثل قوس... فصل...

خط... قوس... من...
 دائرة... خط...
 قوس... الى...
 الى... واحد...
 قوس... مثل...

من... قوس...
 الى... قوس...

زاوية اصغر قائمة فخطا صمد عمود على خط فقت فذو
 بطن فقت م قطب التطلع وتوهم كانيا او صفائح على فخر
 من فقت سقلى طعه ويكون مثلث معوق غير مستقيم
 بلع والمخروط الذي تامة الا ايرى ابقى قوس تسع مبادر
 فقت م بقله سطح دائرة المحل والفصل المشترك بينهما
 بلع وقطع المخروط بسطح التطلع فالفصل المشترك بين سطح
 التطلع والفصل بين المخروط قطع فاقص سطح طود واحد خطوط
 التي تقيس سمه وذلك انما ان نيز في هذا الشكل وقد
 استبان ان مادام قطب التطلع يكون خارجا فمثل فقت م
 كيف ما يغير وضع دائرة 2 طول سما فخر من دوائر القارح



حجب ورمى - ووصل شمس فان جعل نصب من
 شمس ورمى من يمينه بمرن في وقت من وقت
 حجب ورمى من يمينه بمرن في وقت من وقت
 على خط واحد وهو خط كمال البراءة في الخط فبقية
 على خط واحد وخط سح على خط في من بين ان مود
 قاعد الدائرة التي قطر لها في دائرة نقطة شمس بقية بسطح
 ويرى من خط نقطة في سطح المخطط ويرى بقية
 من قوس في نحو التي بين سطح دائرة الارتفاع وديرة
 المستطوع وديرة معدل النهار فالنفس المثلثة في منها قطع
 دائرة نقطة وسمه نك وخطوا لال طسه وخط سعه خط
 خط ط الرقيب وبق من قبل قطب ال - بن سعه شمس نقطة
 في يكون بين سح سلع ورمى من مود
 التي هو اسما خط سعه وقواعد الدوائر التي ميل على قطر هو يكون
 في قوسا زاوية وذلك ان دوائر الارتفاع كلها كانت من
 سعه الامة التي غطت قوس لست وهو جعل قطب السطح
 من سعه يكون فيها خطوطا نك ورمى ان يكون منها
 سعه كافى ان يكون منها قطع ورمى كافى ان يكون

ان بصيرة قطه تل
من سطح ما يثبت
اذا وصل بينهما
وبين نقطتيه
سطح خط مستقيم
صادر موازيا لخط
الذي يكون مماسا



من وقت ثم جعلت بصيرة زاوية الشمس
في محل السموت Δ فكن دائرة ABC دائرة نصف النهار
على الكرة ومحور الكرة AC وخط قطر دائرة ارتفاعها ولكن اولاً
عرضنا ان سطح اول الجوزاني دوائر الارتفاع اعني دائرة AB لول
والكيزان في دائرة BC ويكون نقطة A اشتراك دائرة الارتفاع
وتوهم نفسه موصولة بموضع D على سطح دائرة ABC وهو نصف
قطر الكرة ويكون قطب السطح نقطة M ونصل M ونقطة A من D
على سطح ABC فنصل MA ونحسب سطح ABC خط من خطوط الارتفاع
كما بين في الفصل الماضي من هذا الكتاب فاقول ان ذلك القطع هو
سطح اول دائرة الارتفاع برهان ذلك ان سطح السطح قطع هو

[illegible]

الحمد لله الذي
 ما نطق به
 الطبع والعبق
 على سطح الاغراب

انطق القلح على القطع ووقف هذا العالم على هذا امر ووقف حقة
في عاقبة اجنوتهم الموضع على سطح الاسطراب ووقف في اول
به السهل لا يفتقد ووقف في موضع اخر

بیمہ و فلاح

خط من قریب القسطنطنیہ

نقد و بررسی

مکاتیب و مستطبات

وفاة امه

نقطه سه و نه سه
 واحد خط از ریب
 و خطها را بر رست
 چون تسبیح فکالت
 و در کمال روان

پس چون غرضت دایره افروزی منی و ادویه استخراجه شد
من اصل الحی فله من کثرت او فی صورت کبش فله علی
مع الکسر و سفت و ایراداته با مع طرأه سهولتی
ملکوت کرد و لیکن قلیب التسلع نفع لوده و طلب

وضع نواحيها في سائر النواحي من بعض النواحي
 ولكن هذا لا يمكن ان يكون في بعض النواحي
 مع اعتبار النواحي التي هي بين النواحي
 ومثلها في بعض النواحي من حيث هو
 في بعض النواحي من حيث هو
 في بعض النواحي من حيث هو
 في بعض النواحي من حيث هو



في بعض النواحي من حيث هو
 في بعض النواحي من حيث هو
 في بعض النواحي من حيث هو
 في بعض النواحي من حيث هو

ان كان في بعض النواحي من حيث هو
 في بعض النواحي من حيث هو
 في بعض النواحي من حيث هو
 في بعض النواحي من حيث هو

٢٥ - واما من فوس التي منها ما ميل نحو ذوات يد ويد
 - واما من قطب المستقيم بقية من فصل وهو من ٢٥
 نقطة منه فصل له مثل كته ويل فمما يارب بقية
 منه وسمه من وخط له خط الترتيب فيكون ذلك المقطع
 الدائرة وصيه يكون في سبي ذلك السطح السطح الذي لا يغيره
 اخذ ذلك ان طاية نقطة ويغيره وكذلك طاية تقطع
 ورفقة فمما او ماع البطون وذلك ان جعلت
 - روعا من تقطع ولقطب السطح مستقيم
 سطح الدائرة التي مسكها بما يارب ايد او ان جعلت قطب
 السطح فمما من تقطع اذ مارب سطح الدائرة التي سمي ما
 قطعا بما يارب قطب لا يتاود
 من المقطعات ما
 كانت المخروطات
 التي ترا
 الارض واما
 نقطة السطح من تقطع
 التي فان كانت السطح من تقطع فمما

تحقيق سمت المراس على سطح الاسطرلاب ان كانت
 خطوطا يجمع قطوعا فاصفا فكلها به تحقيق مختلفة مستقيمة
 نقطة واحدة من نقطة سمت المراس وهي نقطة العقد
 الذي يربو ضلع المثلث الفاع المخروط الفاع يسير ذلك
 المثلث في عقد دائرة حرير ولكن قطب المثلث نقطة
 فيكون جريد دوائر او نقطتين يقع على سطح الاسطرلاب خطوط
 مستقيمة وذلك انما اذا نزلت من مركزها راس نقطة في
 دوائر الارتفاع فيها

سطح المثلث ويكون الفضل
 المشترك بينهما خط
 مستقيم في كيفية عمل
 هذا المثلث في عقد السبل ونور جميع خط لرفع نقطة
 لانها انما هي من مركزها
 راسها نقطة في
 قواعد الزوايا
 التي على كل واحد
 في المثلث يجمع ويكون انما في المثلث مثلثات

هذه مقدار ما يمكن ان يقال في امر السموت

في مسطح السموت

الميل مسطح

وكذلك الدوائر

الميل والخاصة

الثابتة على ما قوله

٢٠ دوس

أحد أفعه المن

مطلق الاك

٢٠ دوس

الواك المطور

الواك دوس

البر

٢٠ دوس

دوس

كول دوس

بعد از این
 بی علی سلطه است
 و بعد از این
 جلاوته بستی تو بر
 هفت هزار معلوم
 بی سلطه است
 ...

بی سلطه است
 و ...

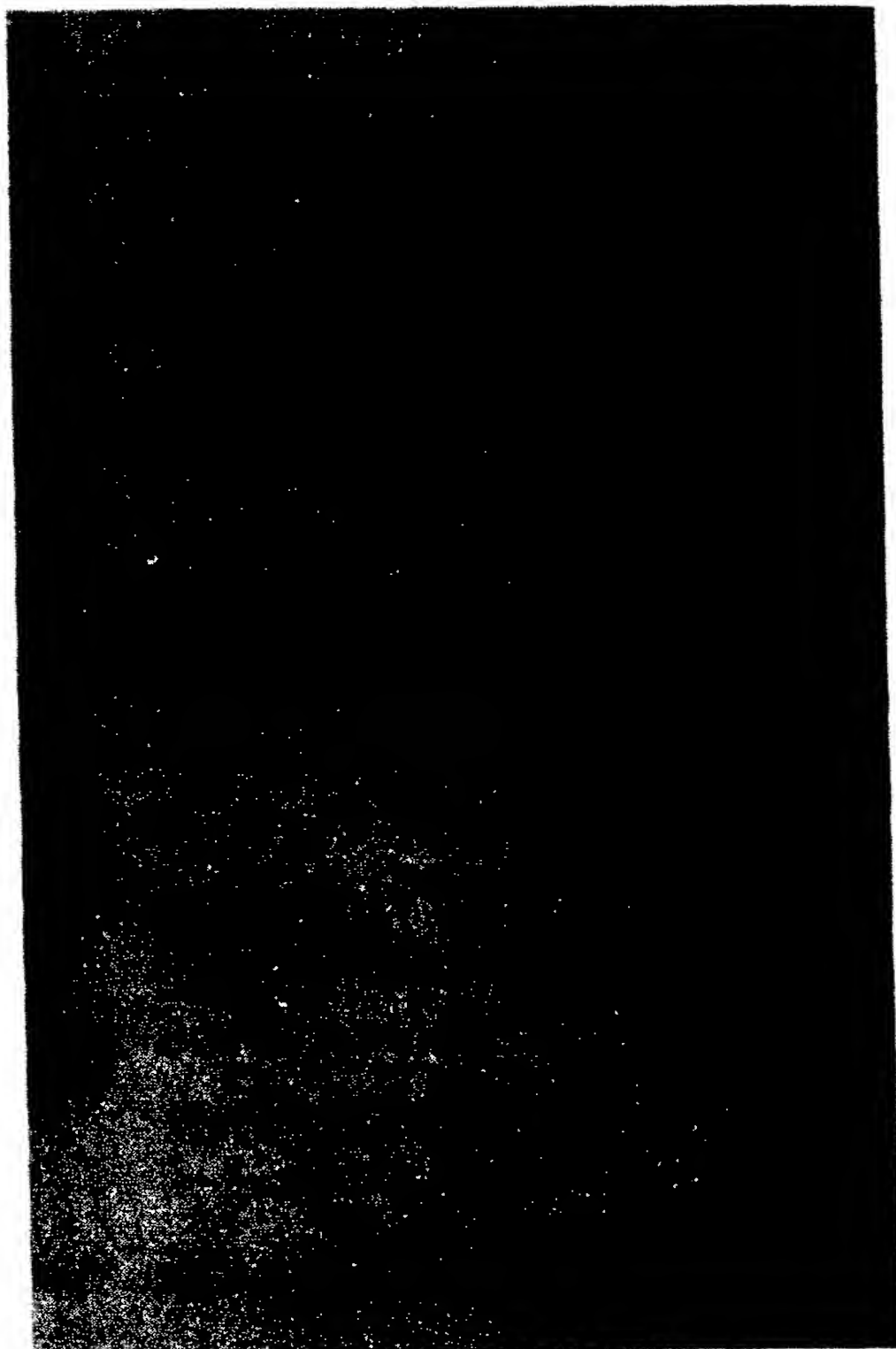
...

...

...

سطح الاسطرلاب و منه مدار الحمل ولكن قطره - - -
 على زوايا قاطبة قائمة ويكون قوس مدار الاسطرلاب هو مدار
 الحمل ويكون قطره - - - بمقدار الميل ان غمر ونفسه - - -
 الى رفوف قطر دائرة اخرج من مركزها خط طوله - - -
 الكوكب از - - - لئلا يفرج وجه الشمال وان كان هوذا
 من ناحية الجنوب ويختلج في جواربه - - - ولكن هو
 رخم تمام بعد الكوكب من احداه عند الذين ثم نسج على الاسطر
 الدائرة التي قطرها ط وكذا ان يطلع الدائرة التي بعد من
 دائرة نصف النهار ط

نقدر قوس من - - -
 مساهمان على سطح
 الاسطرلاب فنقطه - - -
 التقاطع من موضع الكوكب - - -
 الشكل النقطة ويصل على نصف دائرة من جميع واسمها قوس
 هي تمام دائرة الكوكب من اول الاغذال وخرج من
 هذه ويميل مسدود يخرج من كوكب - - -
 ويصل من قبل اليه واما عند خروج - - -



المذکورک علی خط مستقیم بر سقطة و السقطة جسمی
 فاذا استثنی علی سطح المذکورک و اذیر المذکورک جسمی
 علی خط وسط السقطة و المذکورک

فلك البروج بالخط الفلکی فانما یحس
ان قسمها فان كان

الميل شمالاً إلى أقصى ما فيه

الشمال وان كان

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

و بحسب نفس قتل

مقدار مطالع کتاب الذریعۃ فی الامور

الحسن کا ملنا قبل برائے فطرت پرستوں

في علم السمكيات بطريق حسن، وهو ان نتم صفتي واحد

من ای بخشش را شهادت کاغذی را بر منویات و بی بی

الواحدة المروية على سطح العنكبوت ثم تحت المطالبان

المستقر في حوت في العادة فتم نزع من الماء كذا من رمل

بسم الله الرحمن الرحيم

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

على وجهه من قبل فنفذ قول ان نقطة له من مري
 الكوكب على سطح الكوكب برمان ذلك ان قوس في
 من السطح الاقرب من هذا الفصل في مرس في مرس في مرس
 طول الكواكب مرس في سطح في قايمة على سطح
 في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس
 في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس

في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس

في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس

في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس

في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس

في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس

في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس

في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس

في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس

في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس

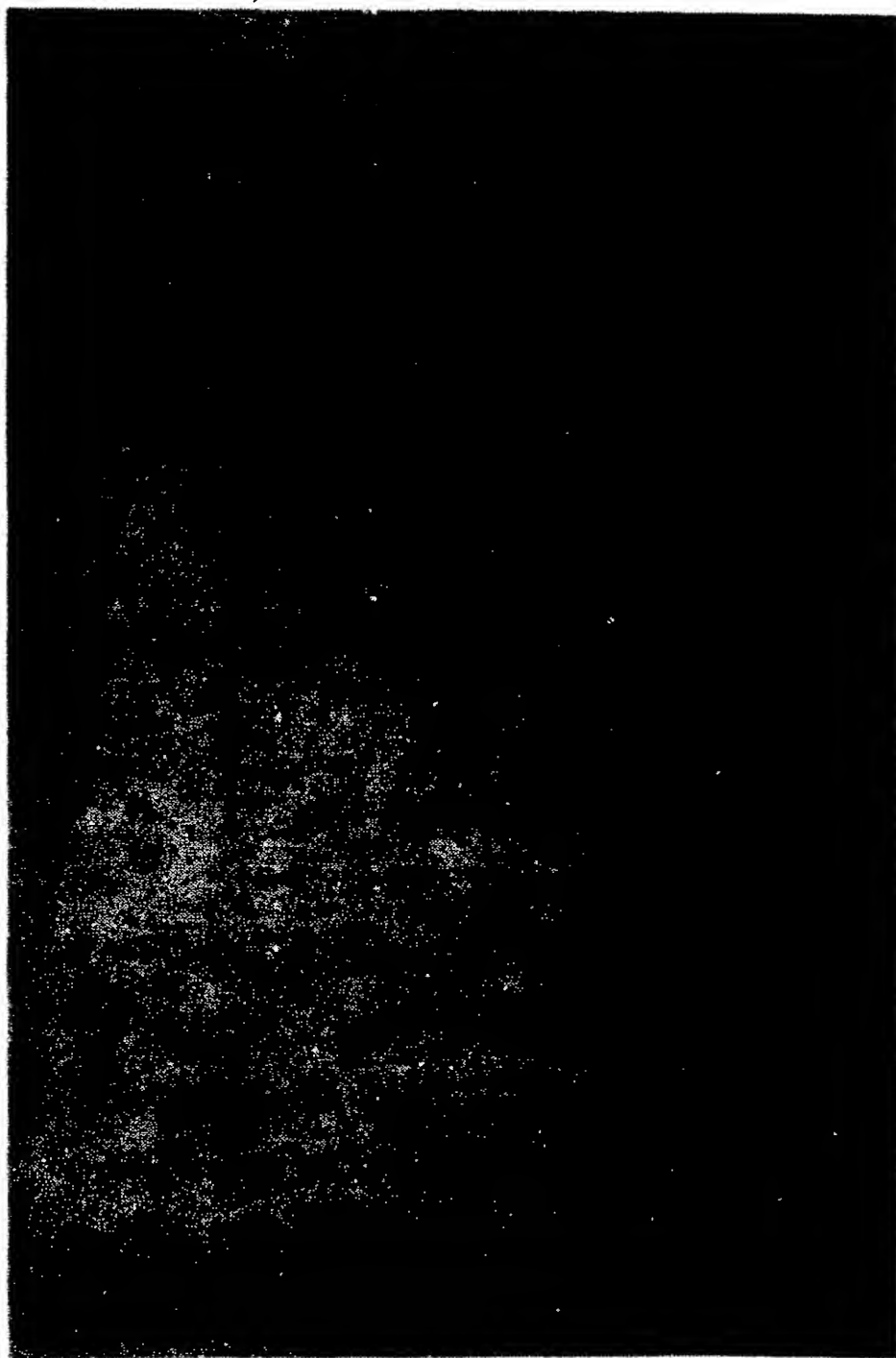
في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس

في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس

في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس في مرس

و باری تعالی
درین معجزه
نقش می‌دهد
و بیکر متذکر
عبدی و خدای
درود و نماز

۲۰۰
نقش می‌دهد
عبدی و خدای



من اینان
و نیز اینها
من حدیث
یعنی ناحیه
و لیکن مشهور
چهاره
در وقت

۲-۳
شش
علا

فصل دوم در بیان فضائل و مناقب ائمه اطهار علیهم السلام

وانتہا درجہ شرف و عظمت ہے۔

陳其南

استناد و خروج منها عبرة

على سنة ونظام فيزياء

خداوند عالم! شریعت و عقوبت متفقہاً امتیازیکہاں ہوں یہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

ما فیہ

لولا
 لخط هزويج
 قوس مستقيمة
 طول
 ويحده من
 الدائرة اثنى دائرة
 من ... علم
 قبل
 فالله ابره المبرم
 فيرسم كما قبل ان نقطة يكون على سطح
 على سطح تلك الدائرة ولا تزال مظهرها كذا في الحيز
 كلها على سطح تلك الدائرة فان كانت نقطة خارجة
 كلها فكلها خارجة وان كانت داخلية بنقطة
 فيكون كما بينا في اشكال المقدمات التي علمنا ان
 فخذ هذه حجة ما شئنا الى هذه الوقت من هذا الباب
 ولقد بينا في غير هذا الموضع على هذه المسألة ان
 هي آتية صفة هذا الحاك وسهنا زمانا ولاح اننا نسي

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي هدانا لهذا

ما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

والحمد لله رب العالمين

والله اعلم بالصواب

من أمته

والله اعلم بالصواب

من أمته

والله اعلم بالصواب

٤٥ 393

AMIRUD DAULA PUBLIC LIBRARY PUBLICATION

© AMIRUD DAULA PUBLIC LIBRARY

Title of the book : **Burhanul-Usturlab**
(Arabic Text)

Author : **Ahmad Bin Mohammad**
Bin Al Husain Al Saghani

Edited & Annotated by : **Dr. Shams Tabrez Khan**
Deptt. Of Arabic,
Lucknow University.

Published by : **Nusrat Naheed,**
Librarian & Secretary
Amirud Daula Public Library,
Lucknow

Year Of Publication : **2000**

Printer : **Diamond Printers Delhi**

Price : **Rs. 150/= or u.s. \$ 10.00**

AMIRUD DAULA PUBLIC LIBRARY

LUCKNOW - 226001

INDIA

BURHANUL-USTURLAAB

(ARABIC TEXT)

By

Ahmed Bin Mohammad Bin Al-Husain Al-Saghani

Edited & Annotated By
Dr. Shams Tabrez Khan

AMIRUD DAULA PUBLIC LIBRARY
LUCKNOW - 226001
INDIA

To: www.al-mostafa.com